



UNIVERSIDAD CATÓLICA LOS ÁNGELES
CHIMBOTE

**FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**

TÍTULO:

“DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DE SISTEMAS ESTRUCTURALES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 14103 DE EJIDOS DEL NORTE , DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, REGION PIURA, MARZO 2017”

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE:
INGENIERO CIVIL**

AUTOR:

BACH. MARIO JOAQUIN ATO TEJERO

ASESOR:

Mgrt. CARMEN CHILON MUÑOZ

PIURA – PERÚ

2017

Título de la tesis

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DE SISTEMAS ESTRUCTURALES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 14103 DE EJIDOS DEL NORTE , DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA,REGION PIURA,MARZO 2017”

1. Hoja de firma de jurado

Mgtr. MIGUEL ÁNGEL CHAN HEREDIA
PRESIDENTE DE JURADO

Mgtr. WILMER OSWALDO CÓRDOVA CÓRDOVA
SECRETARIO DE JURADO

Mgtr. MANUEL EMILIO SILVA ADRIANZÉN
MIEMBRO DE JURADO

2. Hoja de Agradecimiento y/o Dedicatoria

2.1. Agradecimiento

A Dios por darme cada día la voluntad necesaria para poder salir cada día adelante.

A mi Madre Elena Tejero Paiva y a mi Padre Ernesto Ato Morales, por darme la vida, por el gran esfuerzo y sacrificio que han hecho todo lo posible de que tenga Estudios Superiores en las Ciencias de Ingeniería.

2.2. Dedicatoria

A Dios, a mi Madre y a Padre y a mi Familia
Por Darme la Fuerza y Voluntad para Seguir Y
Terminar Mi Carrera Profesional por haberme
brindado su apoyo y a todos mis amigos muy
ceranos a mi persona que he conocido
durante el trayecto de mi vida. Por Darme la
Fuerza y Voluntad para Seguir Y Terminar Mi
Carrera Profesional

3. Resumen y Abstract

3.1. Resumen

Esta investigación tuvo como problema en que la determinación y evaluación de las patologías de sistemas estructurales de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa n° 14103 de ejidos del norte, distrito de Piura, provincia de Piura, departamento de Piura, nos permitirá obtener la severidad de dicha estructura y para generar esta pregunta se tuvo como objetivo general determinar y evaluar el índice del nivel de severidad de las patologías que se presentan en las estructuras de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa n° 14103 de ejidos del norte, distrito de Piura, provincia de Piura, departamento de Piura. La metodología de acuerdo al propósito y a la naturaleza de la investigación fue de tipo descriptivo, nivel cualitativo, diseño no experimental y corte transversal. el cerco perimétrico actualmente protege un **área de 11'666.85 metros cuadrados**, mediante un sistema mixto de elementos de cierre, estos en referencia a elementos de concreto armado y muros de albañilería confinada (**441.15 metros lineales**), así como un sistema protección que es un portón (**4.00 metros lineales**). Todo ello contempla una longitud total de **cerco perimétrico de 445.15 metros lineales**.

con motivos de mejor entendimiento para la determinación y evaluación de las patologías de sistemas estructurales de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa n° 14103 de ejidos del norte, estas evaluaciones se subdividieron en seis (6) tramos, donde:

- Evaluación Cerco Perimétrico; Tramo N° AB = 106.60 m.
- Evaluación Cerco Perimétrico; Tramo N° BC = 106.20 m.

- Evaluación Cerco Perimétrico; Tramo N° CD = 63.85 m.
- Evaluación Cerco Perimétrico; Tramo N° DE = 9.80 m.
- Evaluación Cerco Perimétrico; Tramo N° EF = 38.60 m.
- Evaluación Cerco Perimétrico; Tramo N° AF = 120.10 m.

Teniendo como:

- Longitud Cerco Perimétrico Evaluado, Tramo 1 al 6 = **445.15 m.**

Dichos tramos serán analizados a detalle tanto la parte interna como la parte externa, aplicando métodos como cálculo de áreas. Logrando así identificar de esa manera las diferentes fallas, patologías en fin de establecer los procedimientos necesarios para su conservación. Así mismo la presente tesis, se encuentra estructurada de la siguiente manera:

- ✓ La primera etapa constituye al marco teórico, donde se documenta las diferentes bases teóricas, con ello dándose a conocer las diferentes definiciones, características y patologías y/o daños encontrados que afectan a los elementos propios del cerco perimétrico. Además de ello los diferentes antecedentes internacionales y nacionales relacionados con la investigación.
- ✓ La segunda etapa constituye a la metodología aplicada, tales como diseño de la investigación, población y muestra, etc. Éstas fundamentalmente desarrollándolos mediante el muestreo de unidades, descripción y cálculos de áreas afectadas, porcentaje de daños, estadística del estado actual de todos los elementos de cierre, causa y efecto de los agentes patológicos ubicados, los criterios de inspección, etc.
- ✓ Por lo tanto, en este resumen se da a conocer los resultados obtenidos en la evaluación realizada en todo el Tramo del Cerco Perimétrico (Tramo N°1

al Tramo N°6 = **445.15** metros lineales). Las cuales divididas en seis (6) tramos, fueron evaluadas de manera Externa e Interna. Obteniendo de esa forma las áreas afectadas, los niveles de severidad y las patologías encontradas en el Determinación Y Evaluación De Las Patologías De Sistemas Estructurales De Albañilería Confinada Del Cerco Perimétrico De La Institución Educativa N° 14103 De Ejidos Del Norte.

PALABRA CLAVE: Patología en albañilería, patología en el concreto, y severidad de la patología.

3.2. Abstract

This research had as a problem that the Determination and Evaluation of the Pathologies of Structural Systems of Confined Masonry of the Perimetral Enclosure of Educational Institution No. 14103 of Ejidos Del Norte, District of Piura, Province of Piura, Department of Piura, will allow us To obtain the severity of such structure? And to generate this question, the general objective was to determine and evaluate the index of the level of severity of the pathologies that are present in the structures of Masonry Confined to the Surrounding Enclosure of Educational Institution No. 14103 of Ejidos Del Norte, District of Piura, Province of Piura, Department of Piura. The methodology according to the purpose and nature of the research was descriptive, qualitative level, non-experimental design and cross-section. The Perimetric Enclosure At present, it protects an area of 11,666.85 square meters, by means of a mixed system of closing elements, these in reference to elements of reinforced concrete and walls of confined masonry (441.15 linear meters), as well as a protection system that is a Gate (4.00 linear meters). All this includes a Total Perimeter Enclosure length of 445.15 linear meters.

With motives of better understanding for the Determination and Evaluation of the Pathologies of Structural Systems of Confined Masonry of the Surrounding Enclosure of Educational Institution No. 14103 of Ejidos Del Norte, these evaluations were subdivided into six (6) sections, where:

- Perimetric Fence Evaluation; Tranche No. 1 = 106.60 m.
- Perimetric Fence Evaluation; Tranche No. 2 = 106.20 m.

- Perimetric Fence Evaluation; Section # 3 = 63.85 m.
- Perimetric Fence Evaluation; Tranche No. 4 = 9.80 m.
- Perimetric Fence Evaluation; Tranche No. 5 = 38.60 m.
- Perimetric Fence Evaluation; Section # 6 = 120.10 m.

Having as:

- Perimetric Enclosure Length Evaluated, Section 1 to 6 = 445.15 m.

These sections will be analyzed in detail both inside and outside, applying methods such as area calculation. This way, to identify the different flaws, pathologies in order to establish the necessary procedures for its conservation.

Also the present thesis, is structured as follows:

The first stage constitutes the theoretical framework, where the different theoretical bases are documented, thereby making known the different definitions, characteristics and pathologies and / or damages found that affect the elements of the perimeter fence. In addition, the different international and national research-related backgrounds.

The second stage constitutes applied methodology, such as research design, population and sample, etc. These are fundamentally developed by sampling units, description and calculations of affected areas, percentage of damage, statistics of the current state of all closure elements, cause and effect of pathological agents located, inspection criteria, etc.

Therefore, in this summary the results obtained in the evaluation carried out in the entire Perimetric Fence Section (Section N ° 1 to Section N ° 6 = 445.15 linear meters) are presented in this summary. Which were divided into

six (6) sections, were evaluated externally and internally. Thus obtaining the affected areas, levels of severity and pathologies found in the Determination and Evaluation of the Pathologies of Structural Systems of Confined Masonry of the Surrounding Enclosure of Educational Institution No. 14103 of Ejidos del Norte.

KEY WORD: Pathology in masonry, pathology in concrete, and severity of pathology.

4. Contenido

1.Título de la tesis	ii
2.Hoja de firma de jurado	iii
3.Hoja de Agradecimiento y/o Dedicatoria.....	iv
3.1.Agradecimiento	iv
3.2.Dedicatoria	v
4.Resumen y Abstract	vi
4.1.Resumen	vi
4.2.Abstract	ix
5.Contenido.....	xii
6.Índice de gráficos, cuadros y tablas	xiv
I.Introducción.....	17
II.Revisión de la literatura.....	20
2.1.Antecedentes	20
2.1.1.Antecedentes Internacionales.....	20
2.1.2.Antecedentes Nacionales.....	24
2.2.Bases teóricas de la investigación	27
2.2.1.Albañilería.....	27
2.2.2.Tipos de albañilería	27
2.2.3.Componentes de la albañilería confinada.....	29
2.2.4.Albañilería confinada en un cerco perimétrico	33
Fuente: RNE 2006.....	38
2.2.5.Patologías en muros de albañilería.....	38
2.2.6.Clasificación de las patologías según la etapa del proyecto.....	39
2.2.7.Clasificación de las patologías	41
2.2.8.Definición de las patologías del concreto.....	44
2.2.9.Definición en los muros de albañilería.....	44
2.2.10.Descripción de las patologías	46
2.2.11.Nivel de severidad de las áreas afectadas.....	55
III Metodología	58
3.1.Tipo y nivel de la investigación.....	58
3.2.El nivel de la investigación.....	58
3.3.Diseño de la investigación.....	59
3.4.Población y muestra	60

3.4.1.Población.....	60
3.4.2.Muestra.....	60
3.5.Definición y operacionalización de variables.....	61
3.6.Técnicas y instrumentos	62
3.7.Plan de análisis	63
3.8.Matriz de consistencia	64
3.9.Principios éticos	65
IV.Resultados.....	67
4.1.Resultados	67
4.2.Análisis de resultados	165
V.Conclusiones	167
Aspectos complementarios.....	168
Referencias bibliográficas	170
Anexos.....	176

5. Índice de gráficos, cuadros y tablas

Índice de Gráficos

Figura 1: Albañilería reforzada o confinada.....	29
Figura 2: Vigas de concreto armado	38
Figura 3: Lesiones químicas.....	42
Figura 4: Lesiones físicas.....	43
Figura 5: Lesiones mecánicas.....	43
Figura 6: Erosión.....	47
Figura 7: Fisuración	49
Figura 8: Eflorescencia.....	53
Figura 9: Humedad (filtración)	55
Figura 10: Desprendimiento.....	55
Figura 11: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 1	69
Figura 12: Porcentaje de patologías identificadas en la muestra 1.....	70
Figura 13: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 1	71
Figura 14: Porcentaje de área con y sin patología.....	72
Figura 15: Porcentaje de patología identificadas en la muestra 02	74
Figura 16: porcentaje de nivel de severidad en la muestra 02.....	75
Figura 17: porcentaje de patología en columna, viga, muro y sobre cimientto en la muestra 02	76
Figura 18: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 02.....	77
Figura 19: Porcentaje de patologías identificadas en la muestra 03.....	79
Figura 20: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 03	80
Figura 21: Porcentaje de patología en columna, viga, muro y sobre cimientto en la muestra 03	81
Figura 22: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 03.....	82
Figura 23: Porcentaje de patología identificada en la muestra 04.....	84
Figura 24: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 04	85
Figura 25: Porcentaje de patología en columna, viga, muro y sobre cimientto en la muestra 04	86
Figura 26: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 04.....	87
Figura 27: Porcentaje de patología identificadas en la muestra 05	89
Figura 28: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 05	90
Figura 29: Porcentaje de patología en columna, viga, muro y sobre cimientto en la muestra 05	91
Figura 30: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 05.....	92
Figura 31: Porcentaje de patologías identificadas en la muestra 06.....	94
Figura 32: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 06	95
Figura 33: Porcentaje de Patología en columna, viga, muro y sobre cimientto en la muestra 06	96
Figura 34: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 06.....	97
Figura 35: Porcentaje de patologías identificadas en la muestra 07.....	99
Figura 36: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 07	100
Figura 37: Porcentaje de patología en columna, viga, muro y sobre cimientto de la muestra 07	101
.....	101
Figura 38: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 07.....	102
Figura 39: Porcentaje de patologías identificadas en la muestra 08	104
Figura 40: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 08	105
Figura 41: Porcentaje de patología en columna, viga, muro y sobre cimientto en la muestra 08	106
.....	106
Figura 42: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 08.....	107

Figura 43: Porcentaje de patologías identificadas en la muestra 09.....	109
Figura 44: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 09	110
Figura 45: Porcentaje de patología en columna, viga, muro y sobre cimient	
.....	111
Figura 46: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 09.....	112
Figura 47: Porcentaje de patologías identificadas en la muestra 10.....	114
Figura 48: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 10	115
Figura 49: Porcentaje de patología en columna, viga, muro y sobre cimient	
.....	116
Figura 50: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 10.....	117
Figura 51: Porcentaje de patología identificadas en la muestra 11	119
Figura 52: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 11	120
Figura 53: Porcentaje de patología en columna, viga, muro y sobre cimient	
.....	121
Figura 54: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 11.....	122
Figura 55: Porcentaje de patologías identificadas en la muestra 12.....	124
Figura 56: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 12	125
Figura 57: Porcentaje de patología en columna, viga, muro y sobrecalent	
.....	126
Figura 58: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 12.....	127
Figura 59: Porcentaje de patologías identificadas en la muestra 13.....	129
Figura 60: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 13	130
Figura 61: Porcentaje de patología en columna, viga, muro y sobre cimient	
.....	131
Figura 62: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 13.....	132
Figura 63: Porcentaje de patologías identificadas en la muestra 14.....	134
Figura 64: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 14	135
Figura 65: Porcentaje de patología en columna, viga, muro y sobre cimient	
.....	136
Figura 66: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 14.....	137
Figura 67: Porcentaje de patologías identificadas en la muestra 15.....	139
Figura 68: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 15	140
Figura 69: Porcentaje de patología en columna, viga, muro y sobre cimient	
.....	141
Figura 70: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 15.....	142
Figura 71: Porcentaje de patologías identificadas en la muestra 16.....	144
Figura 72: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 16	145
Figura 73: Porcentaje de patología en columna, viga, muro y sobre cimient	
.....	146
Figura 74: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 16.....	147
Figura 75: Porcentaje de patologías identificadas en la muestra 17.....	149
Figura 76: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 17	150
Figura 77: Porcentaje de patología en columna, viga, muro y sobre cimient	
.....	151
Figura 78: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 17.....	152
Figura 79: Porcentaje de patologías identificadas en la muestra 18.....	154
Figura 80: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 18	155
Figura 81: Porcentaje de patología en columna, viga, muro y sobre cimient	
.....	156

Figura 82: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 18.....	157
Figura 83: Porcentaje de patologías identificadas de resumen.....	161
Figura 84: Porcentaje de nivel de severidad de resumen	162
Figura 85: Porcentaje de patología en muro, viga, muro y sobre cimiento de resumen.....	163
Figura 86: Porcentaje de área con y sin patología de resumen.....	164

Índice de Cuadros

Cuadro 1: Operacionalización de variables.....	61
Cuadro 2: Matriz de Consistencia	64

Índice de Tablas

Tabla 1: Tipos de patologías	46
Tabla 2: Clasificación de daños para elementos de concreto en columnas, sobre cimientos y vigas	56

I. Introducción

El cerco Perimétrico se encuentra ubicado en el centro poblado de Ejidos de Norte, distrito de Piura, departamento de Piura, región Piura. Esta investigación en la determinación y evaluación de las patologías de sistemas estructurales de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa n° 14103 de ejidos del norte, distrito de Piura, provincia de Piura, departamento de Piura, evaluando solo la parte externa de dicha infraestructuras de la albañilería confinada del cerco perimétrico, siendo esta la forma como se obtuvo los datos estadísticos, teniendo como resultado de estado actual, evaluar la infraestructura visualmente e identificar los diferentes tipos de patologías que estas presentan. Obtener y analizar los resultados estadísticos de las Patologías De Sistemas Estructurales encontradas en la misma.

Para desarrollarla presente investigación se planteó el siguiente **problema** ¿En qué medida la Determinación y Evaluación de las Patologías de sistemas estructurales de albañilería confinada del Determinación Y Evaluación De Las Patologías De Sistemas Estructurales De Albañilería Confinada Del Cerco Perimétrico De La Institución Educativa N° 14103 De Ejidos Del Norte, nos permitirá obtener el nivel de severidad de dicha infraestructura ?.

Para dar respuesta al problema de la investigación se planteó el siguiente **objetivo general**, determinación y evaluación de las patologías de sistemas estructurales de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa n° 14103 de ejidos del norte, distrito de Piura, provincia de Piura, departamento de Piura, región Piura.

Para poder conseguir el objetivo general, nos hemos planteado los siguientes **objetivos específicos**:

- a) Identificar y determinación y evaluación de las patologías de sistemas estructurales de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa n°14103 de ejidos del norte, distrito de Piura, provincia de Piura, departamento de Piura, región Piura.
- b) Evaluar la infraestructura visualmente e identificar los diferentes tipos de patologías que estas presentan en la determinación y evaluación de las patologías de sistemas estructurales de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa n° 14103 de ejidos del norte, distrito de Piura, provincia de Piura, departamento de Piura, región Piura.
- c) Obtener y analizar los resultados estadísticos de las patologías de sistemas estructurales de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa n° 14103 de ejidos del norte, distrito de Piura, provincia de Piura, departamento de Piura, región Piura.

Asimismo la presente investigación se justificó en la necesidad de conocer el grado de vulnerabilidad que presenta en la determinación y evaluación de las patologías de sistemas estructurales de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa n° 14103 de ejidos del norte, distrito de Piura, provincia de Piura, departamento de Piura, región Piura.

La **metodología** a utilizar fue de tipo descriptiva, nivel cualitativo, diseño no experimental y de corte transversal. La **población** estuvo conformado por la infraestructura de sistemas estructurales de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa n° 14103 de ejidos del norte, distrito de Piura, provincia de Piura, departamento de Piura, región Piura y la **muestra** estuvo compuesta por todas las sistemas estructurales de albañilería confinada del

cercos perimétricos de la institución educativa n° 14103 de ejidos del norte, distrito de Piura, provincia de Piura, departamento de Piura, región Piura.

La investigación se encuentra organizada en cinco (5) capítulos, que son: introducción, revisión de literatura, metodología, resultados y conclusiones. El Capítulo I, trata acerca de la introducción de la investigación. El Capítulo II, trata acerca de la revisión de literatura, en la cual se mencionan los antecedentes y bases teóricas. El Capítulo III, trata acerca de la metodología de la investigación, donde se describe el tipo, nivel y diseño de la investigación. El Capítulo IV, trata acerca de los resultados por cada unidad de muestra de dicha investigación realizada. El Capítulo V, es un resumen de resultados a los objetivos planteados.

II. Revisión de la literatura

2.1. Antecedentes

2.1.1. Antecedentes Internacionales

- a) DURABILIDAD DEL CONCRETO ARMADO EN VIVIENDAS DE ZONAS COSTERAS POR ACCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE EN LA CONURBACIÓN BARCELONA, LECHERÍA, PUERTO LA CRUZ Y GUANTA DEL ESTADO ANZOÁTEGUI.

(Escalante S. 2010) ¹

Objetivo:

El **objetivo** es evaluar la durabilidad del Concreto Armado debido a los Daños Estructurales en las Viviendas en Zonas Costeras por acción del medio ambiente en la Conurbación de Barcelona, Lechería, Puerto La Cruz y Guanta del Estado Anzoátegui.

Resultados:

En los **resultados** se hizo una evaluación de la estructura se determinó cuáles eran las deficiencias más notorias de esta vivienda y a continuación se presenta las características básicas de dicha adecuación:

- ✓ Reparación de las fisuras existentes
- ✓ Para reparar los elementos que presentan desprendimiento del recubrimiento debido a la corrosión del acero
- ✓ Para aumentar la sección de las columnas y colocar el refuerzo carente
- ✓ En las vigas que requieren mayor área de acero longitudinal

- ✓ Las columnas también pueden ser reforzadas con ángulos metálicos colocados en sus cuatro esquinas y sujetos lateralmente entre sí por medio de presillas soldadas. La parte superior e inferior del refuerzo también van a estar formadas por ángulos.

Se **concluyó** lo siguiente:

El ambiente climatológico en la zona de Lechería, Puerto la Cruz y Guanta se caracteriza por un alto índice de agresividad, con temperatura media en promedio de 27°C, porcentaje de humedad relativa en 77% y los pico de humedad, según la tabla 4.13, se registraron en un 80% durante los meses de junio y agosto en el periodo de 11 años.

- ✓ Se manifestó la presencia de cloruros al aplicarse la solución de nitrato de plata, cambiando el color del concreto a un tono blanquecino.
- ✓ Para retardar la penetración tanto de cloruros como de sulfatos es recomendable utilizar un concreto con mayor resistencia mecánica y menor porosidad de acuerdo a las Normas COVENIN.
- ✓ Los tipos de patologías identificadas en las estructuras de Lechería, Puerto la Cruz y Guanta son: carbonatación, ataques químicos, corrosión y disolución de la pasta del concreto.

b) DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DEL NIVEL DE INCIDENCIA DE LAS PATOLOGÍAS DEL CONCRETO EN EDIFICACIONES DE LOS MUNICIPIOS DE BARBOSA Y PUENTE NACIONAL DEL DEPARTAMENTO DE SANTANDER – COLOMBIA – DICIEMBRE 2014.

(Velasco E. 2014)²

Objetivo:

Diagnosticar el estado de la estructura de la edificación del Colegio Instituto Técnico Industrial Francisco de Paula Santander del municipio de Puente nacional y del Colegio Interamericano del Municipio de Barbosa Santander, con el propósito de establecer el origen de los daños y presentar propuesta económica eficiente y técnicamente adecuada para su prevención y corrección.

Resultados:

- ✓ Las lesiones encontradas se presentan principalmente en los muros y en el entrepiso de la edificación, evidenciándose por medio de grietas y fisuras principalmente en el costado Derecho de la edificación.
- ✓ Aumentando las lesiones respecto de los materiales, se encontró que la estructura tiene como refuerzo acero liso de diferentes denominaciones, lo que no es adecuado para una buena adherencia entre el concreto y el refuerzo.
- ✓ En cuanto a la estructura de manera global, se encontró que la configuración de los pórticos es en dos dimensiones, por lo que la estructura es muy vulnerable en un sentido.

Conclusiones:

- ✓ La edificación de aulas y administrativo de los colegios Instituto Técnico Industrial Francisco de Paula Santander (Puente Nacional) y Colegio Evangélico Interamericano (Barbosa) los cuales fueron objeto del presente estudio, presentan un riesgo latente para la comunidad debido a que tienen una estructura que en cuanto a su configuración estructural no es adecuada para resistir fuerzas horizontales en la eventualidad de un sismo de diseño debido a que el sistema estructural es aporticado en dos dimensiones.

2.1.2. Antecedentes Nacionales

- a) “EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN LAS ESTRUCTURAS DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS ESTATALES DEL NIVEL SECUNDARIO DEL DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA - AÑO 2014”

(Cherres V.2010.)³

Se concluye que los porcentajes de afectación de la las patologías encontradas en la institución educativa N° 15018 Coronel Andrés Rázuri, con respecto a toda la estructura son: fisuras 30%, grietas 45%, eflorescencias 35%, segregación 15%, humedad 25% y corrosión 20%, siendo la patología más abundante las grietas con un porcentaje de afectación de 45% con respecto a toda la estructura.

Se concluye que los porcentajes de afectación de la las patologías encontradas en la institución educativa Jorge Chávez, con respecto a toda la estructura, son: fisuras 30%, grietas 50%, eflorescencias 65%, segregación 40%, humedad 20% y corrosión 20%, siendo la patología más abundante las eflorescencias con un porcentaje de afectación de 65% con respecto a toda la estructura.

Se concluye que los porcentajes de afectación de la las patologías encontradas en el Instituto Nacional Agropecuario N° 54, con respecto a toda la estructura son: fisuras 5%, grietas 15%, eflorescencias 20%, segregación 10%, humedad 25% y corrosión 10%, siendo la patología más abundante las manchas de humedad con un porcentaje de afectación de 25% con respecto a toda la estructura.

b) ESTUDIO DE PATOLOGÍAS EN COLUMNAS DE CONCRETO ARMADO DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS I.E. ENRIQUE LOPEZ ALBUJAR Y LA I.E. IGNACIO MERINO, EN EL SECTOR NOROESTE DE LA CIUDAD DE PIURA, MAYO – 2014

(Cárdenas C. 2014)⁴

La investigación tuvo como objetivo general, determinar el estado actual de diversas patologías presentes en las columnas de Concreto Armado en los cercos perimétricos como en los Módulos o Bloques de la I. E. Enrique López Albuja e Ignacio Merino, del sector Nor - Oeste de la ciudad de Piura.

Para el estudio se aplicó como referente la evaluación preliminar de estructuras de la Universidad Autónoma de México y consideraciones acerca de patologías en otros estudios. Se usó cuadros de evaluación global preliminar y de afectación de las estructuras, llenados mediante inspección visual de las columnas de concreto del cerco perimétrico y módulos, para calificar el estado actual. Concluyendo:

- Las patologías identificadas en su mayoría fueron: grietas, cangrejas, desprendimiento del concreto y corrosión del acero. El porcentaje de patologías en las columnas de concreto del cerco perimétrico fue mayor en la I.E. Enrique López Albuja en un 65.33%, que en la I.E. Ignacio Merino con solo 51.23%; mientras que el porcentaje de patologías en los módulos la I.E. Ignacio Merino fue 80%, mayor a las de la I.E. Enrique López Albuja, con 62.29%.

- El ambiente climático de la ciudad de Piura se caracteriza por ser variado, cálido desértico y oceánico. La humedad, la temperatura y la presión son factores que afectan el concreto, muy aparte de la calidad de material y el profesionalismo.
- La corrosión del concreto por acciones de tipo químico (Contenidos de gases en la atmosfera, humos, aguas y compuestos fluidos (aceites, grasas, combustibles, etc.), son las que producen 27 mayores daños, en comparación a las acciones físicas. Daños que se incrementan si van acompañado de fisuras. Las apariciones de fisuras se originan del inapropiado doblado del refuerzo longitudinal de la columna, cuando se intentó reubicarlo en la posición correcta.
- El estudio recomienda considerar en el diseño los factores ambientales, así como la aplicación de las normas técnicas, experticia, capacitación del personal y control de calidad de obra. Las patologías deben ser subsanadas, teniendo en cuenta su gravedad, incluso demolidas, en caso de exceder daños en su función estructural.

2.2. Bases teóricas de la investigación

2.2.1. Albañilería

(Alvarado, N)⁵.

Podemos encontrar tres tipos de albañilería, cuya utilización está determinada por el destino de la edificación y los proyectos de cálculo y arquitectura respectivos. Estos tipos son: Albañilería simple, Albañilería armada y Albañilería reforzada.

2.2.2. Tipos de albañilería

A) ALBAÑILERÍA SIMPLE

(Guipúzcoa)⁶.

Usada de manera tradicional y desarrollada mediante experimentación. Es en la cual la albañilería no posee más elementos que el ladrillo y el mortero o argamasa, siendo éstos los elementos estructurales encargados de resistir todas las potenciales cargas que afecten la construcción. Esto se logra mediante la disposición de los elementos de la estructura de modo que las fuerzas actuantes sean preferentemente de compresión.

B) ALBAÑILERÍA ARMADA

(Lizarzaburu M. 2014)⁷.

Se conoce con este nombre a aquella albañilería en la que se utiliza acero como refuerzo en los muros que se construyen. Principalmente estos refuerzos consisten en tensores (como refuerzos verticales) y estribos (como refuerzos horizontales), refuerzos que van empotrados en los cimientos o en los pilares de la construcción respetivamente.

(RNE 2006)⁸. Albañilería reforzada interiormente con varillas de acero distribuidas vertical y horizontalmente e entregada mediante concreto líquido, de tal manera que los diferentes componentes actúen conjuntamente para resistir los esfuerzos

C) ALBAÑILERÍA REFORZADA

(San Bartolomé A.2009)⁹. Los muros de albañilería se definen como un conjunto de unidades trabadas o adheridas entre sí con algún material, como el mortero de barro o de cemento. Las unidades pueden ser naturales (piedras) o artificiales (adobe, tapias, ladrillos y bloques).

La albañilería confinada se caracteriza por estar constituida por un muro de albañilería simple enmarcado por una cadena de concreto armado, vaciada con posterioridad a la construcción del muro. Generalmente, se emplea una conexión dentada entre la albañilería y las columnas; esta conexión es más bien una tradición peruana, puesto que en Chile se utiliza una conexión prácticamente a ras.

(Kuroiwa J. Salas J. 2009)¹⁰. La albañilería confinada es aquel tipo de sistema constructivo en el que se utilizan piezas de ladrillo rojo de arcilla horneada o bloques de concreto, de modo que los muros quedan bordeados en sus cuatro lados, por elementos de concreto armado.

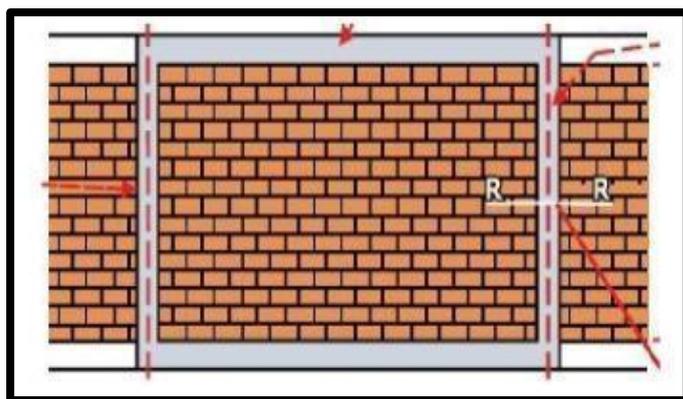


Figura 1: Albañilería reforzada o confinada

Fuente: San Bartolomé A.

2.2.3. Componentes de la albañilería confinada

(Abanto F. 2007) ¹¹.

A) La unidad de albañilería.

Es el componente básico para la construcción de muros de albañilería y se denominan: Ladrillos, cuando sus dimensiones y peso permiten que sean manejados con una sola mano en el proceso constructivo. Bloques, se requieren las dos manos para su traslado y sentado.

(Kuroiwa J. y Salas J. 2009) ¹⁰. Los ladrillos son piezas horneadas y fabricadas con arcilla, generalmente de color rojizo cuya resistencia a la compresión debe ser superior a 50 kg/cm². Los bloques de concreto son elementos fabricados con cemento, arena gruesa, piedrecillas chancadas y agua, que han sido sometidos a vibración y compresión para ser moldeados, y que presentan resistencia a una compresión de 50 kg/cm². Las unidades de albañilería pueden ser sólidas o huecas, y no deben ser fabricadas artesanalmente, sobre todo en las zonas sísmicas.

B) El mortero.

(Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, 2006) ¹². El mortero estará constituido por una mezcla de aglomerantes y agregado fino a los cuales se añadirá la máxima cantidad de agua que

proporcione una mezcla trabajable, adhesiva y sin segregación del agregado. Es toda mezcla de cemento, arena y agua, pueden tener aditivos o no; actualmente son el tipo de mortero más utilizado, también existen morteros de yeso y cal; en adelante cuando se utilice la palabra mortero nos estaremos refiriendo a los morteros de cemento. El mortero se adhiere a las superficies más o menos irregulares de los ladrillos o bloques y confiere al conjunto cierta compacidad y resistencia a compresión.

B.1) COMPONENTES DE MORTEROS DE CEMENTO:

La descripción de los componentes se realiza desde un punto de vista volumétrico, destacando principalmente tres: aglomerante (cemento), arena y agua, y la presencia de un cuarto de limitada volumetría.

- ✓ **AGLOMERANTE:** También llamado ligante, corresponde al cemento, especialmente al cemento Portland, este componente confiere al mortero sus principales propiedades de acuerdo a la naturaleza de este, en los que destacan.
- ✓ **AGUA:** desempeña un papel importante (relación agua/cemento), durante el amasado del mortero como también en el curado en obra, su cantidad debe ser suficiente para para la hidratación del cemento y mojado de la arena, sin conducir a un exceso, no debe contar con agentes dañinos que afecten las propiedades del mortero a armadura (corrosión), si no existen antecedentes al respecto, deberán ser analizado o justificado su uso, en su defecto serán rechazadas las que no cumplan con las especificaciones

técnicas. Existen casos en donde se añade alcohol al agua para disminuir su punto de congelación.

✓ **ARENA:** Los requisitos para su uso en morteros están determinado de acuerdo a su granulometría, forma, propiedades físicas y químicas. Por ejemplo, la ASTM C144 establece un tamaño máximo de 4.75 mm para los áridos de uso en morteros. Con respecto a los requisitos físicos se tendrá en cuenta la densidad de las partículas, el porcentaje (%) de absorción, la resistencia al hielo y deshielo; mientras que en los requisitos químicos se considera el contenido de cloruros, sulfatos y componentes que alteran la velocidad de fraguado, endurecimiento de mortero y, la acción del contenido álcali – sílice en su durabilidad.

✓ **ADITIVOS:** son aquellas sustancias orgánicas e inorgánicas que se añaden en el amasado, o se encuentran ya adicionados en el cemento, con la finalidad de unificar o generar ciertas características en la mezcla, tanto en el estado fresco o endurecido; su cantidad no deberá ser mayor al 5% en masa respecto al contenido de cemento

C) EL ACERO.

(Abanto F. 2007)¹¹. Es el material que se utiliza en forma combinada con el concreto, para la construcción de elementos estructurales tales

como: vigas, columnas, zapatas, losas, etc.; de tal manera que el acero resiste los esfuerzos de tracción y el concreto los de comprensión.

D) EL CONCRETO.

(Rojas Y. 2009) 12. Concreto es una mezcla de cemento portland, agregado fino, agregado grueso, aire y agua en proporciones adecuadas para obtener ciertas propiedades prefijadas, especialmente la resistencia.

CARACTERÍSTICAS DEL CONCRETO

Sus Ventajas son su elevada resistencia a la compresión que le hace adecuado para elementos sometidos a compresión, como columnas y arcos, así mismo su elevada resistencia al fuego y a la penetración del agua. Una de sus desventajas es que el control de calidad no es tan bueno, debido a la falta de responsable en el momento de su preparación.

TIPOS DE CONCRETO:

a) **CONCRETO SIMPLE**

Es una mezcla de cemento portland, agregado fino, agregado grueso y agua. En la mezcla el agregado grueso deberá estar totalmente envuelto por la pasta de cemento, el agregado fino deberá rellenar los espacios entre agregado grueso y a la vez estar recubierto por la misma pasta.

b) **CONCRETO ARMADO**

Se denomina así al concreto simple cuando este lleva armaduras de acero como refuerzo y que está diseñado bajo la hipótesis de que los dos materiales trabajan conjuntamente, actuando la armadura para

soportar los esfuerzos de tracción o incrementar la resistencia a la compresión del concreto.

2.2.4. Albañilería confinada en un cerco perimétrico

a) CERCO PERIMÉTRICO.

(Mayorga R, 2010)¹³. El cerco perimétrico o cierre es utilizado para limitar un cierto terreno por medio de algún tipo de material, ya sea con bloques de hormigón, mallas de acero, madera, muros de ladrillo. Su función es el limitar a un terreno tiene como fin de restringir el libre acceso a; peatones, animales, vehículos, etc., logrando así su dueño privacidad en su terreno. Los cercos perimétricos laterales; son cierres que separan de otros terrenos colindantes. Los cercos perimétricos frontales; son cierres que limita el terreno con los bienes de uso público, es decir, son cierres que se sitúan en la línea oficial del bien raíz.

b) MUROS DE ALBAÑILERÍA.

(San Bartolomé A. 2009) ⁹. El muro de albañilería deberá quedar enmarcado en sus cuatro lados por elementos de concreto armado verticales (columnas) y horizontales (vigas soleras), aceptándose la cimentación como elemento de confinamiento horizontal para los muros aplicados.

Los muros de albañilería se definen como un conjunto de unidades trabadas o adheridas entre sí con algún material, como el mortero de barro o de cemento. Las unidades pueden ser naturales (piedras) o artificiales (adobe, tapias, ladrillos y bloques). Estas forman un sistema

estructural (Confinado), donde aparte de los elementos de concreto armado, se ha empleado básicamente elementos de albañilería.

b.1.) TIPOS DE MUROS.

(Fernanda L. 2009) ¹⁴. Dicho sistema deberá tener un funcionamiento óptimo, donde los muros que la conforman deberán poder soportar fuerzas laterales inducidas por el sismo, para ello es necesario emplear elementos de arriostre alrededor de los muros y vanos de la estructura, es decir de manera vertical y horizontal, tales como vigas y columnas de concreto armado, las cuales deben ser construidas después de haber levantado en su totalidad el muro que se va confinar.

(RNE 2006) ⁸

1. MURO NO PORTANTE.

Muro diseñado y construido en forma tal que sólo lleva cargas provenientes de su peso propio y cargas transversales a su plano. Son, por ejemplo, los parapetos y los cercos.

2. MURO PORTANTE.

Muro diseñado y construido en forma tal que pueda transmitir cargas horizontales y verticales de un nivel al nivel inferior o a la cimentación. Estos muros componen la estructura de un edificio de albañilería y deberán tener continuidad vertical.

3. MUROS ARRIOSTRADOS.

Muro provisto de elementos de arriostre. Arriostre, es el elemento de refuerzo (horizontal o vertical) o muro transversal que cumple la función de proveer estabilidad y resistencia a los

muros portantes y no portantes sujetos a cargas perpendiculares a su plano.

4. MUROS DE ARRIOSTRE.

Muro portante transversal al muro al que provee estabilidad y resistencia lateral.

c) COLUMNAS DE CONCRETO ARMADO.

(Fernández M) ¹⁵. Las columnas de concreto armado son elementos estructurales que soportan tanto cargas verticales (peso propio), como fuerzas horizontales (sismos y vientos), trabajan generalmente a flexo compresión. Las columnas de concreto armado, son los elementos más robustos en su sección. Tiene en su interior refuerzos en base a varillas de acero.

(Harmsen T. 2002) ¹⁶. Las columnas son elementos utilizados para resistir básicamente sollicitaciones de compresión axial aunque, por lo general, ésta actúa en combinación con corte, flexión o torsión ya que en las estructuras de concreto armado, la continuidad del sistema genera momentos flectores en todos sus elementos.

c.1) TIPOS DE COLUMNAS.

Según el tipo de refuerzo transversal las columnas se pueden clasificar en columnas con estribos o con refuerzo en espiral. Las primeras son generalmente de sección rectangular, cuadrada, T o L, sin embargo,

pueden tener forma triangular, octagonal, etc. Las varillas de acero longitudinal están dispuestas de modo que haya una en cada vértice de la sección. Por su parte, las columnas con refuerzo en espiral presentan zunchado continuo provisto por una hélice o espiral de poco paso hecha de alambre o varillas de diámetro pequeño.

c.2.) COLUMNAS APLICADAS A SISTEMAS APORTICADOS

Según la importancia de las deformaciones en el análisis y diseño, las columnas pueden ser cortas o largas. Las columnas cortas son aquellas que presentan deflexiones laterales que no afectan su resistencia. Por lo contrario, las columnas largas ven reducida su resistencia por ellas.

(Novoa D. 2014) 17. son estructuras de concreto armado con la misma dosificación (columnas-vigas), unidas en zonas de confinamiento donde forman ángulos de 90° en el fondo, parte superior y lados laterales, este sistema aporticado soportan cargas muertas, ondas sísmicas en conjunto, por estar unidas como su propio nombre lo indica de manera aporticada (columnas, vigas y muros de relleno - tabiques).

c.3.) COLUMNAS APLICADAS A SISTEMAS CONFINADOS

(Mendoza G. 2014) 18. Están conformados por sistemas de muros, las cuales funcionan como muros de carga, este sistema generan gran resistencia y rigidez lateral, en donde las cuales se transmiten las cargas de manera gravitacional a la cimentación mediante fuerzas axiales en los muros.

d) VIGAS

Las vigas resisten cargas transversales en ángulo recto con respecto al eje longitudinal de la viga, éstas trabajan a flexión, recibiendo cargas de las losas transmitiéndolas hacia las columnas y/o muros, sus apoyos se encuentran en los extremos.

(RNE 2006) ⁸ Las vigas de concreto armado, aplicadas en cercos perimétricos son conocidas como vigas de confinamiento y esta tiene como función evitar que dos elementos estructurales estén separados, con ello confinar los muros de albañilería de manera que en conjunto formen un sistema la cual contribuirán al soporte de fuerzas laterales inducidas por los sismos.

(Abanto F. 2007) ¹¹. Las vigas son elementos de concreto armado que se colocan encima del muro confinado y cumple tres funciones:

- ✓ Cuando los extremos superiores de los muros no están confinados y como la resistencia de la albañilería a tracción es mínima se producirán rajaduras en la zona superior del muro, para evitar esto se utiliza la viga solera como elemento de arriostre.
- ✓ Sostiene y distribuye uniformemente las cargas verticales.
- ✓ Une los diversos muros resistentes conformando una armadura horizontal cerrada.

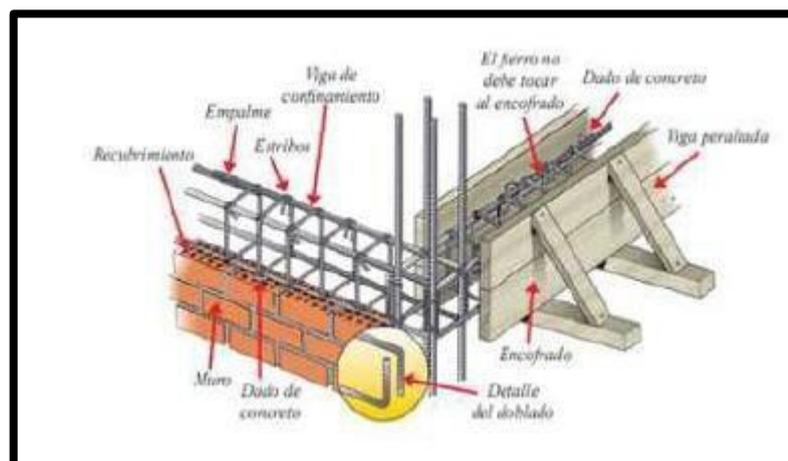


Figura 2: Vigas de concreto armado

Fuente: RNE 2006.

e) SOBRECIMIENTO

(Quispe J. 2014)¹⁹. Se construye sobre el cimiento y tiene el ancho del muro que se va a poner. Debe tener una altura de 30 cm como mínimo. La parte superior del sobre cimiento debe estar nivelada y rayada para que tenga mejor adherencia a la hora que se coloca el ladrillo. Es recomendable que el sobre cimiento, tenga una altura de por lo menos 20cm por encima del nivel del suelo para evitar la humedad.

2.2.5. Patologías en muros de albañilería

DEFINICIÓN DE PATOLOGÍA

(Puente G. 2007)²¹. De los procesos de rehabilitación de una edificación, la evaluación y el diagnóstico constituye el paso quizá más importante puesto que de acuerdo con su definición se considerará la decisión de intervenir la obra civil. Acertar en el diagnóstico representa el éxito de la inversión y por supuesto en la solución de las patologías causantes del problema. Patología procede del griego “pathos”

enfermedad y “logos” estudio. La Patología Constructiva se define como la rama de la ciencia y técnica de la construcción que estudia los problemas en edificios y obras públicas o alguna de sus unidades después de la ejecución.

La Patología de Estructuras puede considerarse como parte de la patología constructiva dedicada al estudio sistemático y ordenado de los daños y fallas que se presentan en las edificaciones, analizando el origen o las causas y consecuencias de ellos para que, mediante la formulación de procesos, se generen las medidas correctivas para lograr recuperar las condiciones de desempeño de la estructura.

Entonces la Patología puede ser definida como parte de la Ingeniería que estudia los síntomas, los mecanismos, las causas y los orígenes de los defectos de las obras civiles, o sea, es el estudio de las partes que componen el diagnóstico del problema.

2.2.6. Clasificación de las patologías según la etapa del proyecto

Las patologías que sufre una estructura de concreto se puede clasificar según la etapa el proyecto en donde se originan durante la:

1. Etapa de diseño

- ✓ Consideración iniciales
- ✓ Especificaciones y planos

2. Etapa de construcción

- ✓ Control de mezcla
- ✓ Selección y protección de materiales
- ✓ Procesos constructivos

3. Etapa de operación

- ✓ Cambio de uso
- ✓ Desastres naturales
- ✓ Falta de mantenimiento

(Núñez D. 2014) ²⁸. Las causas de las fallas en las construcciones se clasifican, de acuerdo a la American Railway Engineering Association, según su origen en:

- ✓ Deficientes estudios de suelos o malas cimentaciones.
- ✓ Falta de calidad de los materiales empleados.
- ✓ Falta de experiencia referente a la mano de obra.
- ✓ Errores en el diseño del proyecto.
- ✓ Errores durante el proceso constructivo.
- ✓ Errores y falta de Supervisión.
- ✓ Por Ataques físicos, químicos o biológicos al concreto.
- ✓ Al mal proceso de mantenimiento.
- ✓ Y al mal proceso de reparación.

Se clasificó los daños según su origen y debidos a acciones accidentales.

Los daños clasificados son debidos a:

- ✓ Lesiones Físicas
- ✓ Lesiones Mecánicas
- ✓ Lesiones Químicas
- ✓ Ataques Biológicos.

- Ataques por acciones accidentales.

2.2.7. Clasificación de las patologías

(Florentín M, Granada R.)¹. El conjunto de lesiones constructivas que pueden aparecer en un edificio es bastante numeroso, sobre todo si tenemos en cuenta la gran diversidad de materiales y unidades constructivas que se utilizan. Podemos distinguir tres grandes familias en función del “carácter” del proceso patológico: **físicas, mecánicas y químicas.**

Según (Enciclopedia Broto) Las lesiones son cada una de las manifestaciones de un problema constructivo, es decir el síntoma final del proceso patológico.

a) LESIONES QUÍMICAS

Es el resultado de la exposición de los materiales a sustancias corrosivas que provienen del exterior o del interior. La corrosión puede generarse por:

Corrosión química: reacción de metales con gases; Corrosión electroquímica: corrosión de metales por un medio electrolítico; Corrosión metálica: metales en contacto con agua; Corrosión por erosión: es el desgaste en la sección de los metales, ej. El desgaste de una cañería por la velocidad del fluido que circula en su interior por acción de una bomba muy potente; Corrosión por incrustación: por deposición de sarro y barro, ej. Sedimentación de sarro en un termo calefón; Corrosión general: deterioro por acción del medio ambiente como por ejemplo: la oxidación, la eflorescencia aparición de manchas blancas por presencia de sales.



Figura 3: Lesiones químicas

Fuente: Florentín M, Granada R

b) LESIONES FÍSICAS

Se dan comúnmente por la acción de los agentes climáticos como la lluvia, la lluvia ácida, el viento, el calor, los rayos ultra violetas, la nieve etc., resultando por ej.: la humedad, la suciedad, la erosión, la dilatación, la deformación, la rigidización, la fragilidad, el resecamiento, la criptoflorescencia o aumento de volumen por absorción de humedad.



Figura 4: Lesiones físicas

Fuente: Florentín M, Granada R.

c) **LESIONES MECÁNICAS**

Pueden generarse por acción de tensiones no estabilizadas, por falta de coordinación de las obras civiles, como por ej.: grietas, fisuras, deformaciones, desprendimientos.



Figura 5: Lesiones mecánicas

Fuente: Florentín M, Granada R.

SÍNTESIS DE LAS LESIONES PATOLÓGICAS A INVESTIGAR.

A. EN LESIONES FÍSICAS.

- ✓ Humedad.
- ✓ Erosión.
- ✓ Suciedad.

B. EN LESIONES MECÁNICAS.

- ✓ Deformaciones.
- ✓ Grietas.
- ✓ Fisuras.
- ✓ Desprendimientos.

C. EN LESIONES QUÍMICAS.

- ✓ Eflorescencias.
- ✓ Oxidaciones.

- Corrosiones.

2.2.8. Definición de las patologías del concreto

(Rivva E. 2006) ²³. La patología del concreto se define como el estudio sistemático de los procesos y características de las “enfermedades” o los “defectos y daños” que puede sufrir el concreto, sus causas, sus consecuencias. En resumen Patología es aquella parte de la durabilidad que se refiere a los signos, causas posibles y diagnóstico del deterioro que experimentan las estructuras del concreto.

En muchas ocasiones las lesiones pueden ser origen de otras y no suelen aparecer aisladas sino confundidas entre sí. Por ello conviene hacer una distinción y aislar en primer lugar las diferentes lesiones. La “lesión primaria” es la que surge en primer lugar y la lesión o lesiones que aparecen como consecuencia de ésta se denominan “lesiones secundarias”.

2.2.9. Definición en los muros de albañilería

(Arango S. 2013) ²⁴

La durabilidad del concreto es la capacidad de mantener la utilidad de un producto, componente, ensamble o construcción, durante un período de tiempo. “Ningún material es durable o no durable por sí mismo; Es su interacción con el medio ambiente que lo rodea durante su vida de servicio la que determina su durabilidad”.

(Broto C. 2006) ²⁵.

Los desgastes de los muros de ladrillos se deben, a las acciones o factores de origen externo. Es consecuencia de ser la fachada un elemento

constructivo expuesto a la intemperie. En ocasiones tienen una mayor influencia los materiales empleados. De este modo las causas ambientales y de tipo físico, químico.

La identificación de los daños o su evaluación implica a menudo un análisis forense por el método científico, de la siguiente manera:

- Observar daños.
- Formular hipótesis.
- Prueba de Hipótesis.
- Determinar las causas más probables.

Además así mismo la evaluación del deterioro del concreto, puede realizarse mediante la siguiente manera:

- Examen Visual.
- Ensayos no destructivos.
- Extracción de núcleos.
- Ensayos de laboratorio.

Por lo tanto la evaluación tomada como referencia para la aplicación en el presente proyecto, será mediante (examen visual), así pues tanto en elementos estructurales de concreto armado como columnas y vigas, también se evaluará los muros de albañilería confinada.

Por ello a continuación en este proyecto de investigación se ha tomado en cuenta las siguientes patologías, siendo algunas de ellas las más comunes que se presentan en los elementos de evaluación del presente proyecto.

2.2.10. Descripción de las patologías

Tabla 1: Tipos de patologías

CUADRO GENERAL DE LESIONES PATOLOGICAS	
PATOLOGIAS	SIMBOLO
1. EROSION	ER
2. FISURACION	F
3. AGRIETAMIENTO	AG
4. EFLORECENCIA	E
5. HUMEDAD	H
6. DESPRENDIMIENTO	D

Fuente: elaboración propia

2.2.10.1. Erosión

(Monjo J. 2010) ²⁶.

La corteza terrestre sufrió numerosas alteraciones causadas por las fuerzas internas del planeta, por lo que se rompió y se formó de nuevo. Una gran parte de estos procesos continúa actuando. Pero desde que existe la atmósfera hay otros agentes que han contribuido a transformarla lentamente hasta tener el aspecto que ahora nos presenta. Todos estos procesos se denominan "meteorización" o, genéricamente, "erosión" y los agentes

causantes (agentes geológicos externos) pueden ser de tipo físico (mecánico), químico y biológico.

La meteorización produce fragmentos de rocas y minerales, así como otros productos residuales y solubles, que pueden ser transportados y depositados a otros niveles, lo que deja nuevas superficies expuestas a la meteorización.

POSIBLES CAUSAS

- ✓ Presencia de sustancias agresivas que atacan a los materiales de la estructura.
- ✓ Presencia de humedad.
- ✓ Por lluvias.

RECOMENDACIÓN.

- ✓ Realizar mantenimiento para que no se expanda la erosión por toda la estructura.

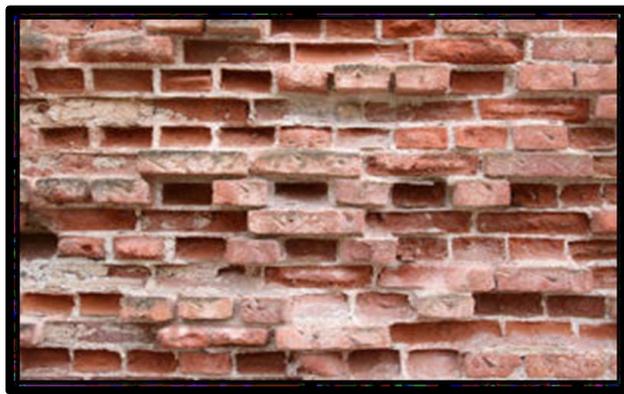


Figura 6: Erosión

Fuente: Monjo J. 2010

2.2.10.2. Fisuración (Corral J.2004)²⁷.

La fisuración se trata de una rotura en la masa del hormigón que se manifiesta exteriormente con un desarrollo lineal. La fisuración se produce siempre que la tensión, generalmente de tracción, a la que se encuentra sometido el material sobrepasa su resistencia última. Las fisuras se distinguen por la edad de aparición en un elemento estructural, en su forma y trayectoria, abertura, movimiento, etc. La determinación de las causas que han provocado las fisuras es importante como medida previa a la reparación.

FISURAS POR CORROSIÓN DE LA ARMADURA: Las fisuras debidas a la corrosión de armaduras y consiguiente expansión del óxido son paralelas a la dirección de la armadura. La causa es la corrosión de la armadura, bien por escasez de recubrimiento, bien por falta de capacidad de protección del concreto. Por ello en las estructuras de concreto armado, las fisuras se deben a distintas acciones mecánicas, estas son:

- Fisuras por compresión
- Fisuras por tracción:
- Fisuras por flexión
- Fisuras por cortante
- Fisuras por torsión
- Fisuras de punzonamiento



Figura 7: Fisuración

Fuente: Corral J.2004.

POSIBLES CAUSAS:

- ✓ Curado deficiente del concreto.
- ✓ Por asentamiento.
- ✓ Por temperaturas.
- ✓ Por presencia de humedad.

RECOMENDACIÓN.

- ✓ Se debe curar el concreto para evitar las fisuras.
- ✓ Los agregados tienen que ser buenos y no tienen que estar contaminado con sustancias orgánicas.

2.2.10.3. Agrietamiento

(Sánchez A. 2013)²⁸.

Las grietas son lesiones mecánicas con un corte alargado de mayor abertura en el centro, desde 3mm en adelante; en cambio

las fisuras son más finas. Las grietas pueden llegar a afectar el espesor del componente constructivo, el muro, produciendo la rotura del mismo, en cambio las fisuras son más superficiales.

Las grietas se pueden clasificar también por las causas que le dieron origen incluyéndolos materiales y la técnica con la que se ejecutó el muro o cubierta afectada, así se puede caracterizar el proceso de la patología y el aspecto morfológico.

En pilares y muros, las grietas se presentan verticalmente. Para prevenirlas se trabaja con juntas de dilatación que permiten el movimiento y limitan las deformaciones. Las lesiones por asentamientos diferenciales también son muy comunes y se producen por el descenso o elevación de un punto de los cimientos en relación con el resto. La causa es la resistencia a la compresión de los suelos y su nivel de agua.

Dependiendo de la humedad la estructura se empuja hacia abajo o hacia arriba provocando grietas verticales. Un muro muy largo y apoyado sobre un terreno con poca resistencia, puede formar un arco de descarga y aparecerá una grieta horizontal en el sector inferior al muro.

El concreto al igual que otros materiales de construcción, se contrae y expande con los cambios de humedad y temperatura, y se deforma dependiendo de la carga y de las condiciones de apoyo.

Algunas formas comunes de grietas son:

- Grietas por retracción plástica
- Grietas debidas a la colocación de juntas inapropiadas
- Grietas debidas a restricciones continuas externas
- Grietas debidas a la falta de una junta de aislamiento
- Grietas en D por congelación y deshielo
- Resquebrajamiento o grietas aleatorias
- Grietas por asentamiento

(Paz R.2013) ²⁹.

Grietas independientes o grupos de grietas, alineadas o no, superficiales o profundas. (Diagonal, vertical y horizontal).

En el campo técnico Según definimos una grieta como una abertura longitudinal, con ancho mínimo de 1mm, que se produce en un cuerpo solido debido a diferentes circunstancias tales como acciones exteriores o interiores. Una grieta es aquella que alcanza todo el espesor de un elemento constructivo debilitándolo en su función estructural y no estructural (por ejemplo apareciendo en pilares, vigas, viguetas, tabiques y revestimientos).

Según el ancho tenemos lo siguiente:

Grietas: abertura superior a 10 mm, y presenta profundidad pronunciada.

Las grietas se clasifican en dos tipos:

- a) Grieta que rompe sólo al mortero de asiento.
- b) Grieta que rompe al mortero de asiento y al ladrillo.

En el caso de fallas en albañilería frente a un sismo pueden ser:

- **FALLA POR CORTE** (Referido a la fuerza cortante basal, fuerza horizontal del sismo. Esta falla produce fisuras o grietas en la esquina del muro comenzando con la parte superior de esta.
- **FALLA POR FLEXIÓN** (Deficiencia de los elementos de confinamiento tales como vigas y columnas y deficiencia del mortero). Esta falla produce fisuras o grietas diagonales en los muros de confinamiento.
- **FALLA POR ASENTAMIENTO DIFERENCIAL.** Los cimientos sobre terreno arcilloso se expanden ante la presencia de agua siguiendo esta secuencia. La presencia de agua expande el volumen del suelo hasta una fuerza de aprox. 4 kg/cm², el muro ejerce una presión hacia abajo aprox. 2 kg/cm², de manera que ante la presencia de agua podemos tener esfuerzos del terreno que empujen a la mampostería hacia arriba.

2.2.10.4. Eflorescencia

(Fernández A. 2015)¹⁵.

Una de las principales consecuencias de la higroscopicidad recibe el nombre de eflorescencia. Son unas manchas, generalmente blancas, que aparecen frecuentemente las superficies de los

muros, tanto en los de piedra como en los de la fábrica de ladrillo y los revocos y enlucidos. Son causas de estas manchas las sales solubles que contienen los materiales del muro o el terreno cercano y la presencia de humedad:

- El agua disuelve dichas sales y las arrastra consigo a través del muro.
- Al llegar a la superficie, el agua se evapora dejando como residuo las sales recristalizadas.
- Estas son en su mayoría nitratos y sulfatos alcalinos y de magnesio y menos frecuentemente, carbonatos.
- Si entre ellas existen sales de hierro, las manchas aparecerán coloreadas con tono amarillento.
- Si el agua contiene sustancias orgánicas procedentes, por ejemplo, de cuadras o no establos, la recristalización produce salitre (nitrato de sodio o de potasio) que no es más que un caso particular de las eflorescencias.



Figura 8: Eflorescencia

Fuente: Fernández A. 2015.

2.2.10.5.Humedad(filtración)

(Muños H. 2001) ²².

Es una patología muy común, el término filtración se refiere a la penetración de líquidos generalmente agua, en zonas no deseadas,

produciendo humedad y degradación de las propiedades de los materiales. La humedad provoca una disminución de confort higrotérmico a la vez que puede comprometer el estado material de la vivienda, y hasta afectar la salud de las personas que la habilitan. Esta humedad se convierte en un problema al momento que aparece de forma indeseada y en proporciones superiores a las aceptables. Son cinco los tipos de humedades que afectan a la vivienda:

- Humedad de lluvia
- Humedad accidental
- Humedad del suelo
- Humedad de construcción
- Humedad de condensación

(Carolina G. 2013)³⁰. La humedad generada por filtraciones es un tipo de patología muy común, el termino filtración se refiere a la penetración de líquidos generalmente agua, en zonas no deseadas, produciendo humedad localizada y degradación de las propiedades de los materiales. La forma en la que el agua asciende al cerramiento de la edificación puede tener diversas causas: Porosidad del material, Fisuración y Discontinuidades en la estructura



Figura 9: Humedad (filtración)

Fuente: Muños H. 2001.

2.2.10.6.Desprendimiento

(Paz R.2013) ²⁹.

Desprendimiento Se puede definir como la separación incontrolada de un material de acabado o de un elemento construido del soporte o base al que estaba aplicado. En ocasiones, puede desprenderse también el material que constituye la fachada (ejem: Ladrillo cara vista, piedra natural etc.)

Normalmente esta lesión se produce como consecuencia de lesiones previas, entre ellas las deformaciones, las fisuraciones o las grietas. También puede influir antigüedad del edificio, orientación del edificio, explosión del edificio.



Figura 10: Desprendimiento

Fuente: Paz R.2013.

2.2.11. Nivel de severidad de las áreas afectadas

Revisar la edificación para las condiciones señaladas a continuación de acuerdo al grado: **Ninguno/ Leve(N/L), Moderado (M), y Severo(S)**

A. LEVE:

Se considera leve cuando la lesión de las patologías en la estructura sólo es superficial, en este estado las patologías dan sus primeros inicios de lesión a la estructura de concreto.

B. MODERADO:

Se considera moderado cuando la lesión de las patologías en la estructura empieza a realizar cambios alterando su estado inicial del concreto desde su interior hacia la superficie.

C. SEVERO:

Se considera severo cuando las lesiones de las patologías destruyeron parte del estado inicial de la estructura del concreto solicitando la reparación inmediata de la estructura.

Tabla 2: Clasificación de daños para elementos de concreto en columnas, sobre cimientos y vigas

PORCENTAJE DE SEVERIDAD DE CADA PATOLOGIA CON RESPECTO UN PAÑO						
SEVERIDAD	LEVE		MODERADO		SEVERO	
PATOLOGIAS	Descripción de la Patología	% de Área afectada	Descripción de la Patología	% de Área afectada	Descripción de la Patología	% de Área afectada
EROSION	Afecta a la muestra hasta en un 5% de su espesor y su area hasta en un 15%.	0.00% - 16.99%	Afecta a la muestra entre 5% - 20% de su espesor y su area hasta en un 50%.	17.00% - 30.99%	Afecta al elemento mas del 20% de su espesor y su area mayor del 50%.	31.00% - 100.00%
FISURAS	Con un ancho entre 0.3mm a 1mm, con una longitud entre 7cm-30cm	0.00% - 16.99%	Con un ancho entre 1.1mm-3mm Con una longitud entre 30cm-80cm	17.00% - 30.99%	Con un ancho entre 3.1mm-6mm Con una longitud entre 81cm-2.2m	31.00% - 100.00%
GRIETAS	Con un ancho entre 1.5mm-2.5mm, con una longitud entre 55cm-80cm	0.00% - 16.99%	Con un ancho entre 2.6mm-5mm Con una longitud entre 81cm-1m	17.00% - 30.99%	Con un ancho entre 5.1mm-10mm Con una longitud entre 1.01m-2.65	31.00% - 100.00%
EFLORESCENCIA	Aparicion de humedad y pequeñas machas de color blanco y pardusco.	0.00% - 16.99%	Humedad y cristalización de sales afectando la integridad del elemento.	17.00% - 30.99%	Exceso de Humedad con cristalización de sales severas, dando lugar a la desintegración del elemento produciendo leves en el elemento.	31.00% - 100.00%
HUMEDAD	Presencia de pequeñas manchas de humedad en la superficie de la muestra.	0.00% - 16.99%	Presencia de manchas de humedad regularmente medianas y revoque de amopays, en la superficie de la muestra.	17.00% - 30.99%	Presencia de grandes porciones de manchas de humedad en la superficie de la muestra.	31.00% - 100.00%
DESPRENDIMIENTO	Area Afectada hasta en un 10% del area total de la Muestra	0.00% - 16.99%	Area Afectada entre 10.1% - 50% del area total de la Muestra	17.00% - 30.99%	Area Afectada mayor a un 50% del area total de la Muestra	31.00% - 100.00%
DESINTEGRACION C°	Desprendimiento de concreto de pequeña y medianas partículas menor a 2mm	0.00% - 16.99%	Desprendimiento del concreto en fragmentos de aproximadamente 2mm a 15mm de diametro	17.00% - 30.99%	Desprendimiento del concreto en fragmentos de aproximadamente 15mm hasta 5 cm de diametro	31.00% - 100.00%
SUCIEDAD	Pequeñas partículas de polvo adheridas al elemento.	0.00% - 16.99%	Cantidades considerables de manchas de polvo y tierra, ademas de la presencia de tela de araña.	17.00% - 30.99%	Acumulacion de gruesas capas en la superficie del elemento.	31.00% - 100.00%
CORROSION	Acero en inicio de corrosion, no existe desprendimiento del elemento	0.00% - 16.99%	Acero corroido con desprendimiento menores del material	17.00% - 30.99%	Acero expuesto y totalmente corroido, con una afectacion de del 25% a mas de su diametro.	31.00% - 100.00%
DESCASCARAMIENTO	Afecta a la muestra hasta en un 10% de su area.	0.00% - 16.99%	Afecta a la muestra a partir de un 10% hasta en un 30% de su area.	17.00% - 30.99%	Afecta a la muestra mas del 8% de su area.	31.00% - 100.00%

Fuente: Elaboración propia

III. Metodología

3.1. Tipo y nivel de la investigación

Por el tipo de la investigación el presente trabajo de tesis es descriptivo, reúne las condiciones metodológicas mínimas de una investigación tipo aplicada, a razón de la necesidad de comprender y entender los fenómenos o aspectos de la realidad y condición actual, sin alterarla.

Este tipo de investigación es no experimental, porque su estudio se basa en la observación de los hechos en pleno acontecimiento sin alterar en lo más mínimo el entorno y el fenómeno estudiado.

Es de corte transversal o sincrónica, porque el estudio se circunscribe o realiza en un momento determinado, en un segmento determinado de tiempo, a fin de medir o caracterizar la situación en el periodo de tiempo específico, Marzo - 2017.

Finalmente, la naturaleza de los datos registrados y procesados, es de carácter cualitativo, la relevancia del estudio de datos, se basa en la cuantificación, análisis y evaluación de los mismos.

3.2. El nivel de la investigación

El nivel de investigación para el presente trabajo de tesis en consideración a su naturaleza, reúne por su nivel de análisis las características de un estudio de tipo **descriptivo y explicativo**. Estas últimas sustentadas en especificar las propiedades importantes para medir y evaluar aspectos, dimensiones y/o componentes del fenómeno a estudiar.

3.3. Diseño de la investigación

Para el desarrollo de la investigación, los principales métodos que se utilizaron en la investigación fueron: análisis, síntesis, deductivo, inductivo, descriptivo, estadístico, entre otros. Estos desarrollados de la siguiente forma:

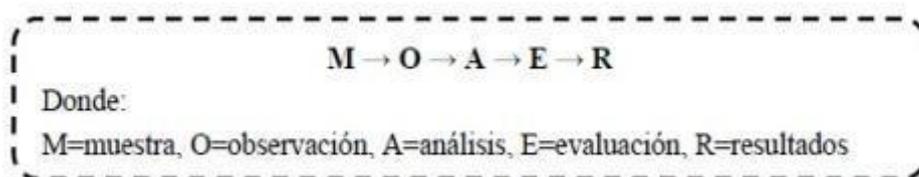
a) La investigación fue desarrollada, con la ayuda de planos, ejes y tramos proyectados facilitando la aplicación de métodos como cálculos de áreas, siendo posible utilizar software para facilitar el procesamiento de datos y reducir errores en las evaluaciones de los estudios realizados.

b) La metodología que se utilizó, para el desarrollo de la investigación fue:

- Recopilación de antecedentes preliminares, etapa en la cual se procedió a realizar la búsqueda de información, observación, toma de datos para la evaluación y validación de los datos existentes de toda la información necesaria que ayudo a cumplir con los objetivos de este proyecto.

- En el presente estudio de aplicación para la determinación y evaluación los diferentes tipos de patologías, están basados mediante tramos, las cuales de manera conjunta nos proporcionó obtener completamente el resultado estadístico y porcentual de la evaluación total realizada al perímetro analizado contemplado en el presente proyecto.

✓ El diseño y método de investigación, se realizó de la siguiente manera:



3.4. Población y muestra

3.4.1. Población

Para la presente investigación la población estuvo dado por el cerco perimétrico de la institución educativa N° 14103 de ejidos del norte, distrito de Piura, provincia de Piura, departamento de Piura

- ✓ Área total de la I.E. N° 14103 = **11'666.85** m²
- ✓ Longitud total del cerco perimétrico = **445.15** metros lineales

3.4.2. Muestra

La muestra comprendió en su conjunto los elementos de columnas, vigas y muros de albañilería confinada del el cerco perimétrico de la institución educativa N° 14103 de ejidos del norte, distrito de Piura, provincia de Piura, departamento de Piura; evaluadas en ambas caras, externas e internas, organizadas en seis (6) unidades de muestra, con la finalidad de tener una mejor organización, procesamiento de la información registrada y posterior evaluación de las patologías más relevantes.

La evaluación en los diferentes parámetros patológicos realizados en el presente trabajo de tesis, han sido divididos en seis (6) unidades de muestra, las mismas que se detallan a continuación:

- ✓ Evaluación Cerco Perimétrico; **Tramo N° AB = 106.60 m.**
- ✓ Evaluación Cerco Perimétrico; **Tramo N° BC = 106.20 m.**
- ✓ Evaluación Cerco Perimétrico; **Tramo N° CD = 63.85 m.**
- ✓ Evaluación Cerco Perimétrico; **Tramo N° DE = 9.80 m.**
- ✓ Evaluación Cerco Perimétrico; **Tramo N° EF = 38.60 m.**
- ✓ Evaluación Cerco Perimétrico; **Tramo N° AF = 120.10 m.**

Haciendo una longitud total del cerco perimétrico evaluado, igual a **445.15** metros lineales.

3.5. Definición y operacionalización de variables

cuadro 1: Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	DEFINICIÓN OPERACIONAL	INDICADORES
PATOLOGIAS DEL CONCRETO	Se define como el estudio sistemático de los procesos y características De las “enfermedades” o los “defectos y daños” que puede sufrir el concreto , sus causas ,sus consecuencias y medios .(Rivva E.2006)	Los tipos de patologías por : Química Física Mecánica	VARIEDAD EN	Tipo y forma de falla.
			GRADO DE AFECTACION	Clase de falla Nivel de severidad Baja (Leve) (1) Medio (Moderado)) (2) Alto (Severo) (3)

Fuente: Elaboración propia

3.6. Técnicas y instrumentos

La técnica empleada fue la evaluación visual, la cual fue determinante para la toma de datos, se consideró como método de recolección de información de la muestra, según el análisis de muestreo. En la toma de datos fue fundamental contar con los instrumentos necesarios para la elaboración de la misma, tales como:

- Cámara fotográfica, la cual nos permitió detallar las diferentes patologías encontradas con el fin de tener mejores perspectivas de las áreas comprometidas que estuvieron en estudio.
- Cuaderno de apuntes de ingreso de datos para la evaluación, la cual fue necesario para mantener un orden adecuado en el proceso de investigación y posterior evaluación.
- Planos de planta y elevación del cerco perimétrico, la cual proporciono mayor exactitud en la recopilación y evaluación de muestras obtenidas.
- Wincha y regla para realizar las diferentes mediciones, tales como áreas totales y áreas afectadas en los elementos de concreto armado, paños en muros y vanos, con el fin de garantizar una evaluación detallada de los daños que se presentan en los diferentes tramos.
- Libros y manuales de referencia, para conocer los diferentes tipos de patologías en estructuras de concreto armado y muros de albañilería.

3.7. Plan de análisis

El plan de análisis adoptado, fue comprendido de la siguiente manera:

- El análisis se realizó, teniendo el conocimiento general de la ubicación del área que estuvo en estudio. Según los diferentes ejes y tramos proyectados en los planos para mejor evaluación.
- Se evaluó de manera general, tanto la parte interna como la parte externa de toda la infraestructura, se logró determinar diferentes tipos de patologías que existen con la cual se realizó los cuadros de evaluación.
- Se realizó el procedimiento de recopilación de información de campo, mediante mediciones para obtener cuadros informativos de tipos de patologías.
- Cuadros de ámbito de la investigación.
- Respecto a las informaciones presentadas como cuadros, gráficos y/o resúmenes se formularán apreciaciones objetivas sustentadas en los porcentajes de afectaciones, según la clasificación de las lesiones.
- Respecto a las informaciones presentadas como cuadros, gráficos y/o resúmenes se formularán apreciaciones objetivas sustentadas en los porcentajes de afectaciones, según la clasificación de las lesiones.
- Las apreciaciones correspondientes al dominio de variables que han sido cruzadas en el cuadro de Operacionalización de variables, se usarán como premisas para contrastar el logro de objetivos, establecer las conclusiones y recomendaciones correspondientes.
- Las apreciaciones y conclusiones resultantes del análisis fundamentarán cada parte de la propuesta de solución al problema que dio lugar al inicio de la investigación.

Matriz de consistencia cuadro 2: Matriz de Consistencia

DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DE SISTEMAS ESTRUCTURALES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 14103 DE EJIDOS DEL NORTE , DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, REGION DE PIURA, MARZO 2017			
<p>CARACTERIZACIÓN DEL PROBLEMA La infraestructura del cerco perimétrico de la institución educativa n° 14103 de ejidos del norte, se encuentra con presencia de lesiones patológicas probablemente se deba a muchos factores como: tipo de suelo, la mala calidad de mano de obra, uso incorrecto de adictivos, variación de temperaturas, etc.</p> <p>Las columnas, vigas, Sobrecimientos y muros de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa n° 14103 de ejidos del norte, distrito de Piura, provincia de Piura, departamento de Piura, región Piura, tienen presencia de patología por tal motivo se realizó la investigación para saber el nivel de severidad de la infraestructura del cerco perimétrico.</p> <p>Enunciado del problema. en qué medida se obtendrá la determinación y evaluación de las patologías del muro de albañilería, columnas, vigas de concreto del cerco perimétrico de la institución educativa n° 14103 de ejidos del norte , distrito de Piura, provincia de Piura, departamento de Piura, que nos permita obtener el estado actual y condición de servicio?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL</p> <p>Determinación y evaluación de las patologías de sistemas estructurales de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa n° 14103 de ejidos del norte, distrito de Piura, provincia de Piura, departamento de Piura, región Piura.</p> <p>OBJETIVOS ESPECÍFICO</p> <p>a) Identificar y determinación y evaluación de las patologías de sistemas estructurales de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa n° 14103 de ejidos del norte, distrito de Piura, provincia de Piura, departamento de Piura, región Piura.</p> <p>b) Evaluar la infraestructura visualmente e identificar los diferentes tipos de patologías que estas presentan en la determinación y evaluación de las patologías de sistemas estructurales de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa n° 14103 de ejidos del norte, distrito de Piura, provincia de Piura, departamento de Piura, región Piura.</p> <p>c) Obtener y analizar los resultados estadísticos de las patologías de sistemas estructurales de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa n° 14103 de ejidos del norte, distrito de Piura, provincia de Piura, departamento de Piura, región Piura.</p>	<p>BASES TEORICAS</p> <p>Tipos de patologías que se presentan en la estructura de concreto armado en columnas , muros de albañilería.</p> <p>METODOLOGIA El tipo investigación de la tesis. En general el estudio será del tipo descriptivo.</p> <p>Nivel de la investigación de la tesis. El estudio será de nivel Cualitativo</p> <p>Diseño de la Investigación. Es no experimental y de corte transversal.</p> <p>El universo o población - Muestra Definición y Operacionalización de las variables. - variable - definición conceptual - dimensiones - definición operacional - indicadores</p> <p>Técnicas e instrumentos. Plan de Análisis. Matriz de consistencia</p>	<p>Referencias Bibliográficas:</p> <p>1. Florentín M, Granada R. Patologías constructivas en los edificios prevenciones y soluciones. Cevuna. [Seriada en línea] 2009 [Citado 2015 Abr. 22]; pág. 6-113. Disponible en: http://www.cevuna.una.py/inovacion/articulos/05.pdf</p> <p>2. ...</p>

Fuente: Elaboración propia

3.8.Principios éticos

(Vivar M. 2015) ³¹

a. ÉTICA PARA EL INICIO DE LA EVALUACIÓN:

- Pedir los permisos correspondientes y explicar de manera concisa los objetivos y justificación de nuestra investigación antes de acudir a la zona de estudio, obteniendo la aprobación respectiva para la ejecución del proyecto de investigación.
- Realizar de manera responsable y ordenada los materiales que emplearemos para nuestra evaluación visual en campo antes de acudir a ella.
- Solicitud formal de la autorización correspondiente a las autoridades y/o directivos de la institución de apoyo social, con el objeto de dar inicio el plan de trabajo; respetar la privacidad y la confidencialidad de ser necesario.

b. ÉTICA EN LA RECOLECCIÓN DE DATOS:

- De esa forma los análisis serán veraces y así se obtendrán resultados conforme lo estudiado, recopilado y evaluado.
- Tener responsabilidad y ser veraces cuando se realicen la toma de datos en la zona de evaluación.
- Ser honestos y sinceros en la recolección y/o registros de datos de campo con la finalidad de evitar errores y sesgos.
- Si esto es así, el procesamiento, análisis y evaluación de los resultados obtenidos serán veraces, objetivos y válidos.

c. ÉTICA PARA LA SOLUCIÓN DE ANÁLISIS:

- Tener la claridad y el conocimiento detallado de los efectos “deterioro” que presentan las diferentes estructuras de concreto y albañilería en las unidades de muestra en el cerco perimétrico como consecuencia de la influencia de los diferentes tipos de patologías.
- Evitar el uso de información (datos) de otros trabajos de tesis, evaluaciones similares o adulterar las existentes con la finalidad de concluir el trabajo de investigación.
- Tener en consideración el área afectada en términos de niveles de severidad, la misma que fue considerada en su rehabilitación.

d. ÉTICA EN LA SOLUCIÓN DE RESULTADOS:

- Verificar a criterio si los cálculos de las evaluaciones concuerdan con lo encontrado en la zona de estudio basados a la realidad de la misma.
- Obtener los resultados de las evaluaciones de las muestras, tomando en cuenta la veracidad de áreas obtenidas y los tipos de daños que la afectan.
- Verificar el número de veces que sean necesarias el valor de los registros en cada uno de los parámetros patológicos evaluados, así como el procesamiento y secuenciación de la información registrada.

IV. Resultados

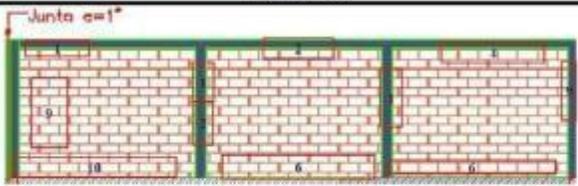
4.1. Resultados

El objetivo principal de la presente investigación fue determinar y evaluar las patologías que presentan la determinación y evaluación de las patologías de sistemas estructurales de albañilería confinada del cerco perimétrico de la institución educativa n° 14103 de ejidos del norte , distrito de Piura, provincia de Piura, departamento de Piura, por lo cual presentamos a continuación los resultados de los datos obtenidos de manera objetiva, y lógica mostrados a través de tablas y gráficos descritos e interpretados.

Cabe indicar que en este capítulo se incluyen los resultados por cada

Unidad de Muestra evaluada en función:

- Tipos de patologías presentes en cada una de las unidades de muestra.
- El nivel de severidad de las patologías en cada elemento de las estructuras de albañilería confinada en estudio.
- El porcentaje total área afectada en cada unidad de muestra, para establecer el grado de afectación.

		TITULO DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DE SISTEMAS ESTRUCTURALES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 14103 DE EJIDOS DEL NORTE, DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, REGION PIURA, MARZO 2017						
EVALUADOR	BACH. MARIO ATO TEJERO	PATOLOGÍAS				MUESTRA 01		
ASESOR	ING. CARMEN CHILLON NUÑEZ							
LADO	EXTERIOR							
MUESTRA 01								
AREA TOTAL(m²)	42.99	COLUMNA		VIGA		MURO		PLANTA
		AREA(m ²)	9.34	AREA(m ²)	2.36	AREA(m ²)	31.29	
		AREA AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	
EROSION		0.01	0.11%	0.20	8.47%	0.05	0.16%	
HUMEDAD		0.00	0.00%	0.01	0.42%	0.03	0.10%	
DESPRENDIMIENTO		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.01	0.03%	
SUCIEDAD		0.01	0.11%	0.01	0.42%	0.05	0.16%	
EFLORESCENCIA		0.04	0.43%	0.00	0.00%	0.10	0.32%	
FISURAS		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.01	0.03%	
TOTAL		0.06	0.64%	0.22	9.32%	0.25	0.80%	
RESUMEN DE LA MUESTRA 01								
AREA TOTAL DE LA UNIDAD DE LA MUESTRA		COLUMNA(m²)		VIGA(m²)		MURO(m²)		
		0.06	0.14%	0.22	0.51%	0.25	0.58%	
Área afectada (m²) total de la Unidad de MUESTRA	%Área afectada total de la Unidad de MUESTRA			Área no afectada (m²) total de la Unidad de MUESTRA		%Área no afectada total de la Unidad de MUESTRA		Nivel de severidad
0.53	1.23%			42.46		98.77%		Columna y Muros : Leve Vigas : Leve
FUENTE: ELABORACION PROPIA(2017)								

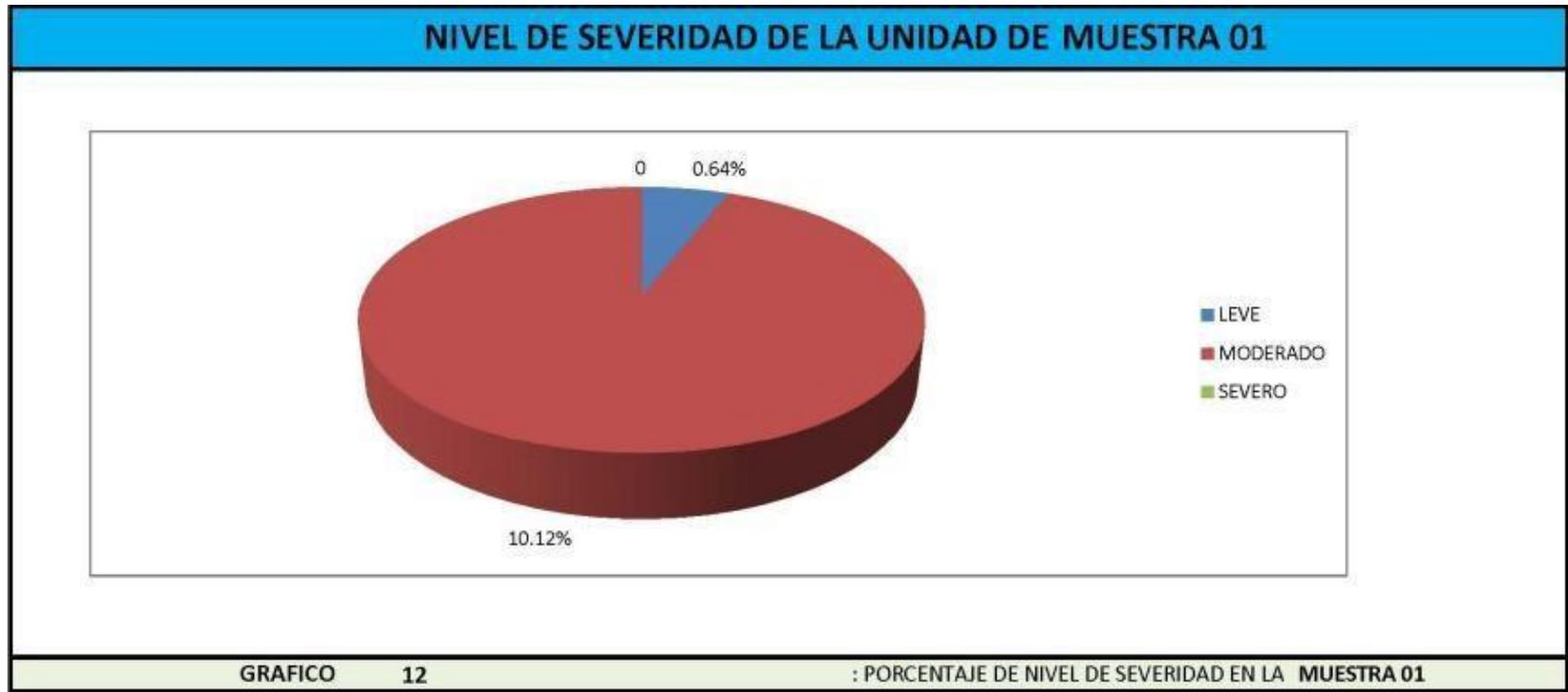


Figura 11: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 1

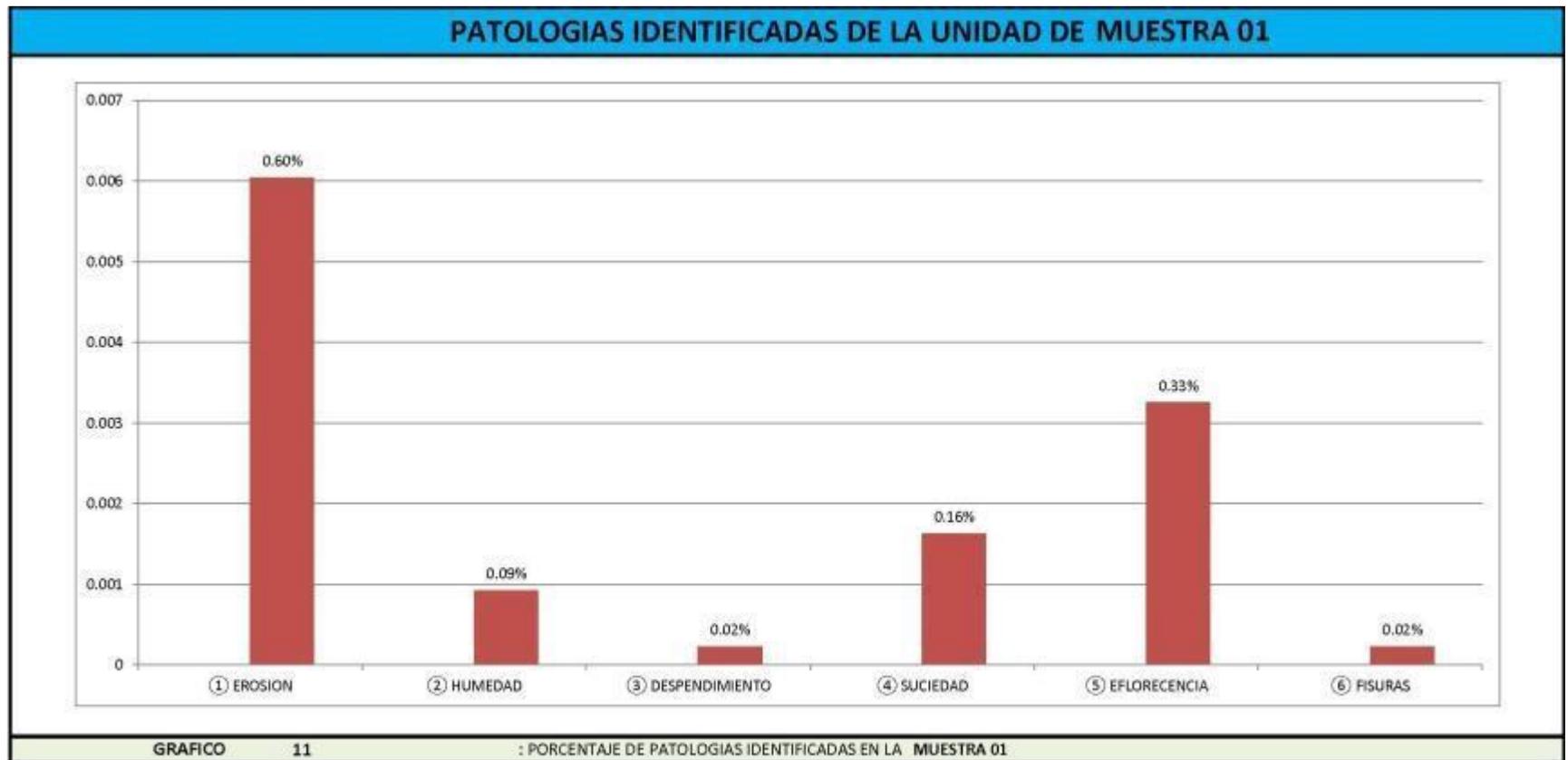


Figura 12: Porcentaje de patologías identificadas en la muestra 1

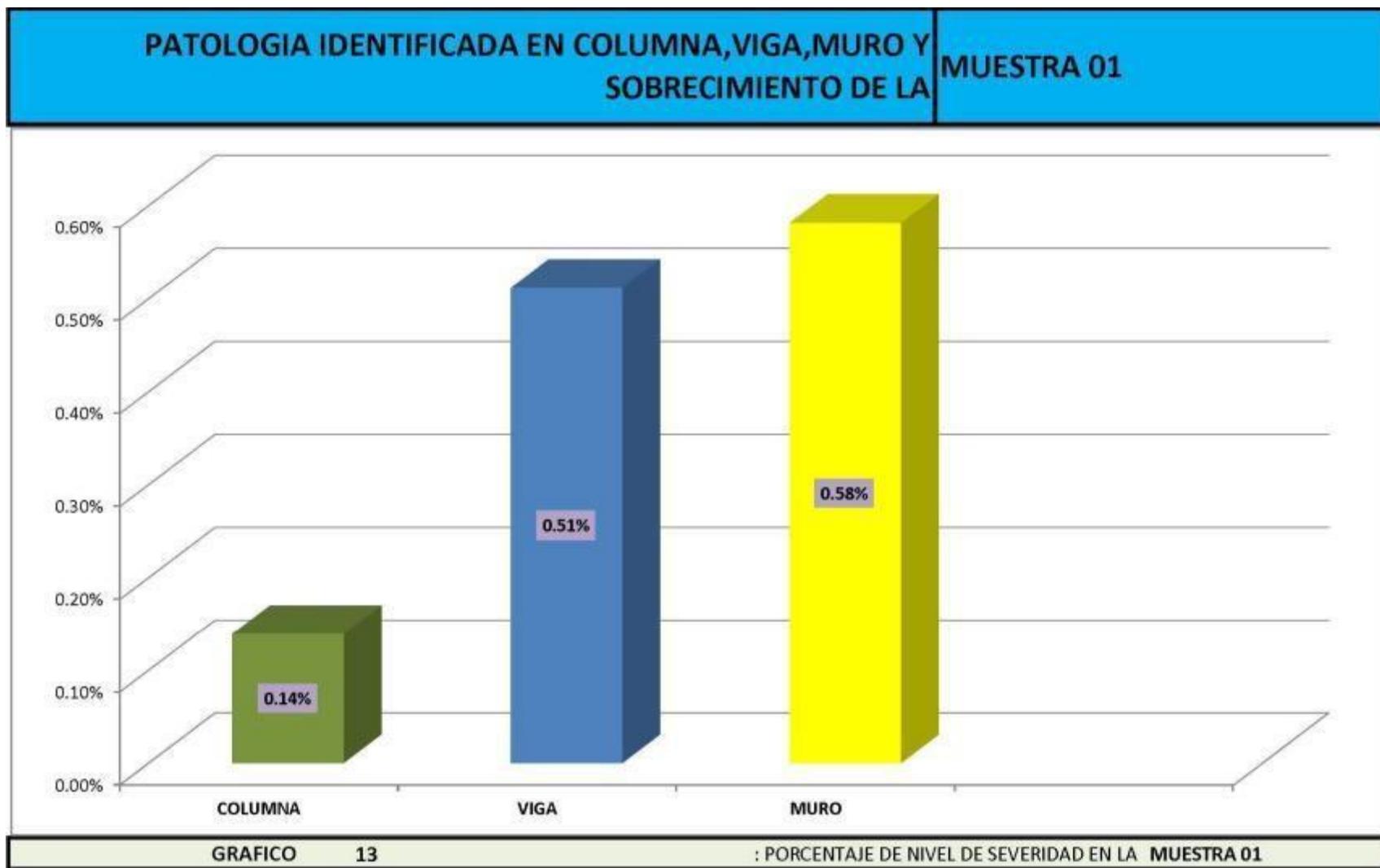
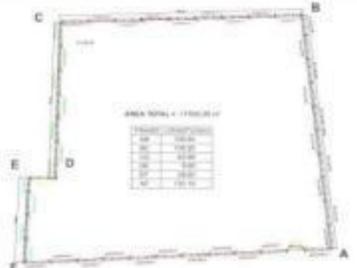


Figura 13: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 1



Figura 14: Porcentaje de área con y sin patología

		TITULO DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DE SISTEMAS ESTRUCTURALES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 14103 DE EJIDOS DEL NORTE, DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, REGION PIURA, MARZO 2017						
EVALUADOR	BACH.MARIO ATO TEJERO	PATOLOGIAS				MUESTRA 02		
	ASESOR							
	LADO	EXTERIOR						
MUESTRA 02								
AREA TOTAL(m ²)	42.99	COLUMNA		VIGA		MURO		PLANTA
		AREA(m ²)	9.34	AREA(m ²)	2.36	AREA(m ²)	31.29	
		AREA AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	
EROSION		0.01	0.11%	0.09	3.81%	1.34	4.28%	
HUMEDAD		0.02	0.21%	0.00	0.00%	0.03	0.10%	
DESPRENDIMIENTO		0.01	0.11%	0.01	0.42%	0.00	0.00%	
SUCIEDAD		0.16	1.71%	0.12	5.08%	0.35	1.12%	
EFLORESCENCIA		0.09	0.96%	0.00	0.00%	1.24	3.96%	
FISURAS		0.10	1.07%	0.00	0.00%	0.12	0.38%	
TOTAL		0.39	4.18%	0.22	9.32%	3.08	9.84%	
RESUMEN DE LA MUESTRA 02								
AREA TOTAL DE LA UNIDAD DE LA MUESTRA		COLUMNA(m ²)		VIGA(m ²)		MURO(m ²)		
		0.39	0.91%	0.22	0.51%	3.08	7.16%	
Área afectada (m ²) total de la Unidad de MUESTRA	%Área afectada total de la Unidad de MUESTRA	Área no afectada (m ²) total de la Unidad de MUESTRA		%Área no afectada total de la Unidad de MUESTRA		Nivel de severidad		
3.69	8.58%	39.30		91.42%		Columna y Muros : Leve Vigas : Leve		
FUENTE: ELABORACION PROPIA(2017)								

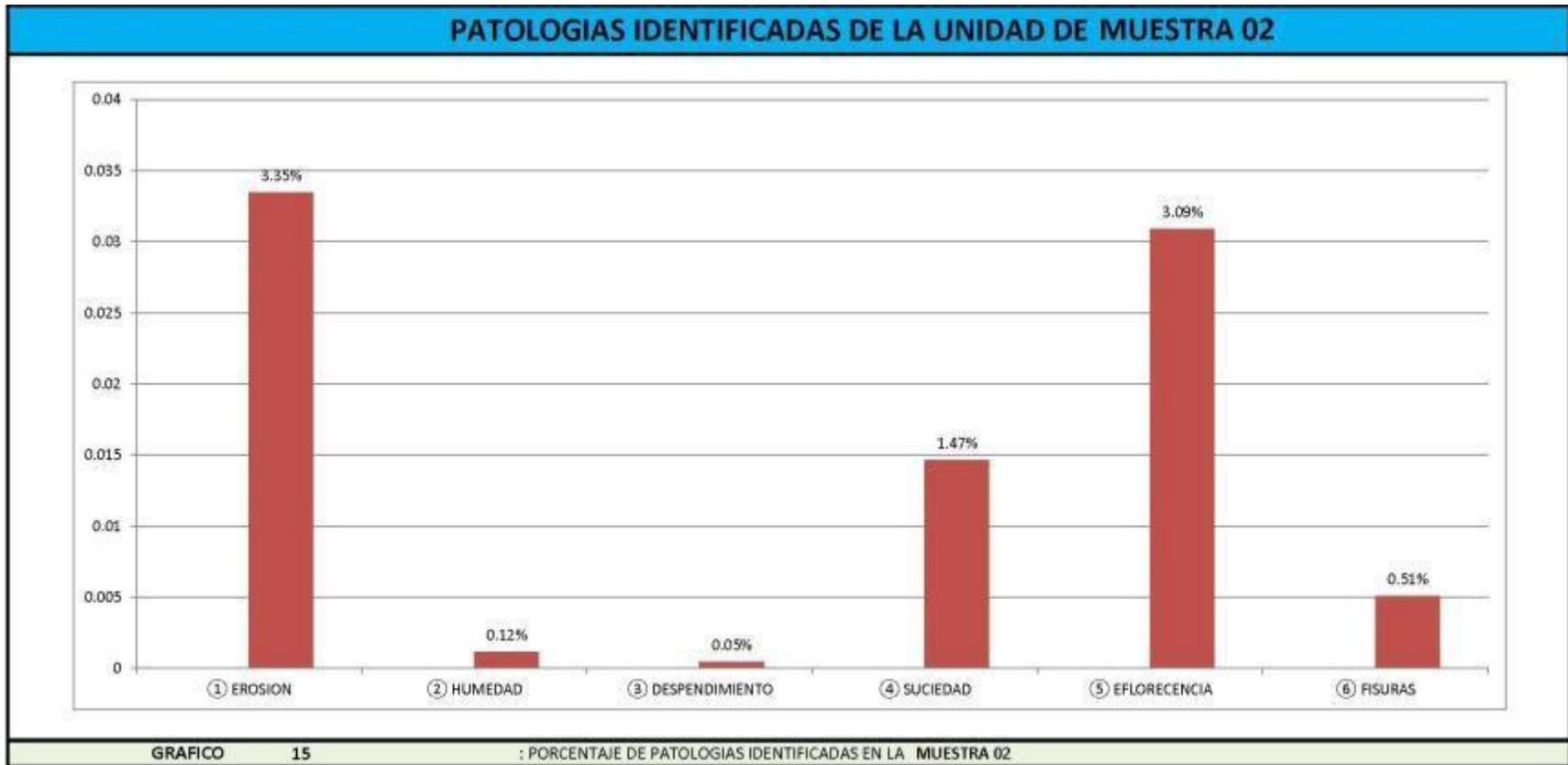


Figura 15: Porcentaje de patología identificadas en la muestra 02

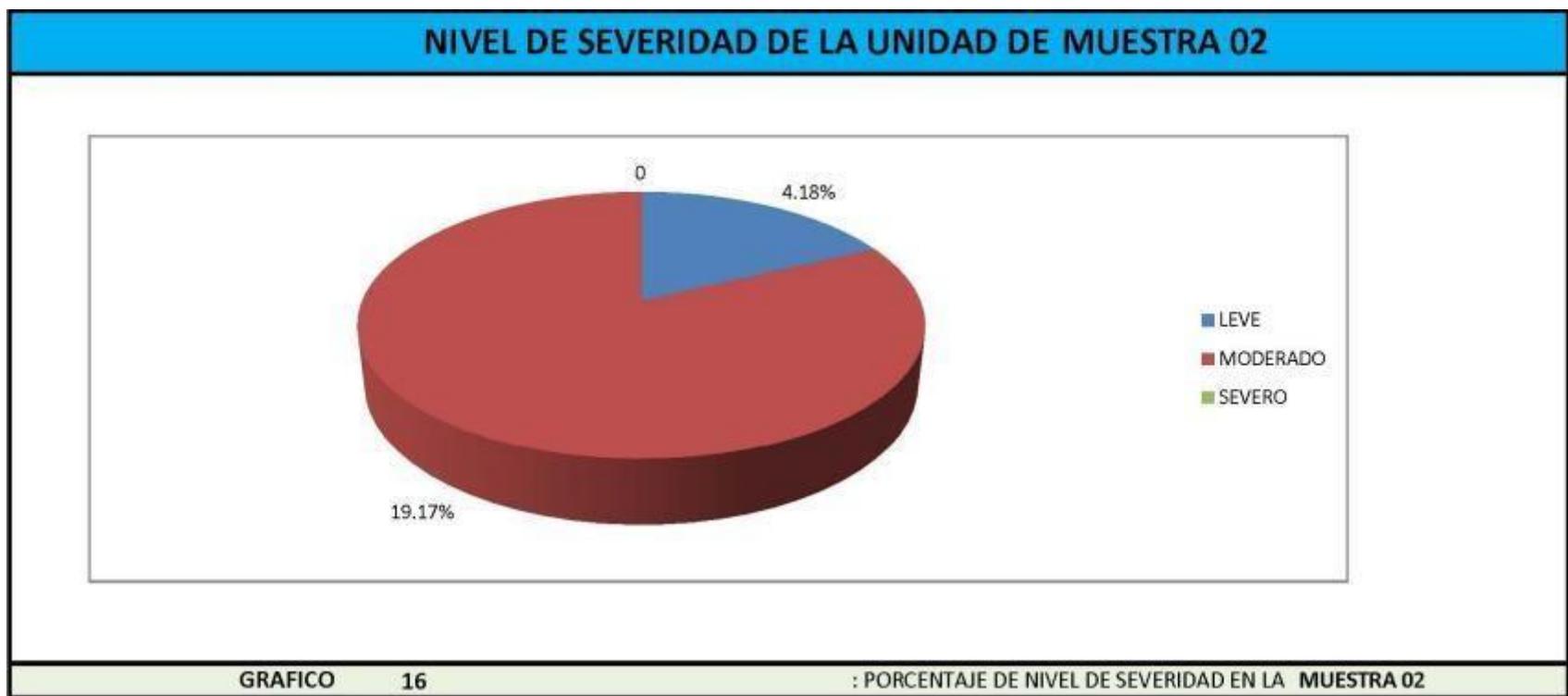


Figura 16: porcentaje de nivel de severidad en la muestra 02



Figura 17: porcentaje de patología en columna, viga, muro y sobre cimiento en la muestra 02



Figura 18: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 02

		TITULO DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DE SISTEMAS ESTRUCTURALES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 14103 DE EJIDOS DEL NORTE, DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, REGION PIURA, MARZO 2017						
EVALUDOR BACH. MARIO ATO TEJERO		PATOLOGIAS				MUESTRA 03		
ASESOR ING. CARMEN CHILLON NUÑEZ								
LADO EXTERIOR								
MUESTRA 03								
AREA TOTAL(m ²)	42.99	COLUMNA		VIGA		MURO		PLANTA 
		AREA(m ²)	9.34	AREA(m ²)	2.36	AREA(m ²)	31.29	
		AREA AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	
EROSION		0.03	0.32%	0.09	3.81%	1.34	4.28%	
HUMEDAD		0.02	0.21%	0.00	0.00%	0.03	0.10%	
DESPRENDIMIENTO		0.01	0.11%	0.01	0.42%	0.00	0.00%	
SUCIEDAD		0.04	0.43%	0.14	5.93%	0.34	1.09%	
EFLORESCENCIA		0.09	0.96%	0.00	0.00%	1.24	3.96%	
FISURAS		0.10	1.07%	0.01	0.42%	0.12	0.38%	
TOTAL		0.29	3.10%	0.25	10.59%	3.07	9.81%	
RESUMEN DE LA MUESTRA 03								
AREA TOTAL DE LA UNIDAD DE LA MUESTRA		COLUMNA(m ²)		VIGA(m ²)		MURO(m ²)		
		0.29	0.67%	0.25	0.58%	3.07	7.14%	
Área afectada (m ²) total de la Unidad de MUESTRA	%Área afectada total de la Unidad de MUESTRA	Área no afectada (m ²) total de la Unidad de MUESTRA		%Área no afectada total de la Unidad de MUESTRA		Nivel de severidad Columna y Muros : Leve Vigas : Leve		
3.61	8.40%	39.38		91.60%		 		

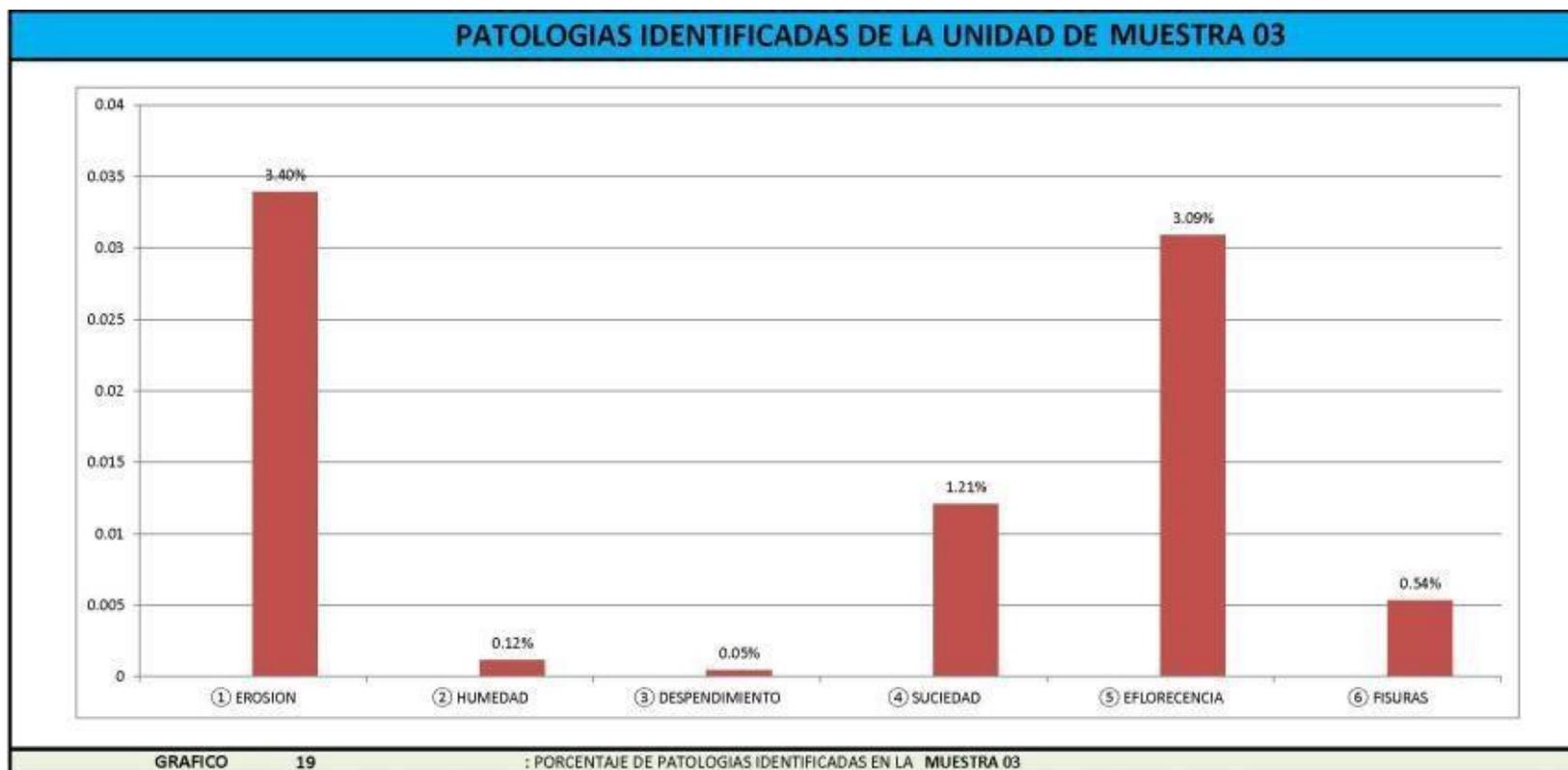


Figura 19: Porcentaje de patologías identificadas en la muestra 03

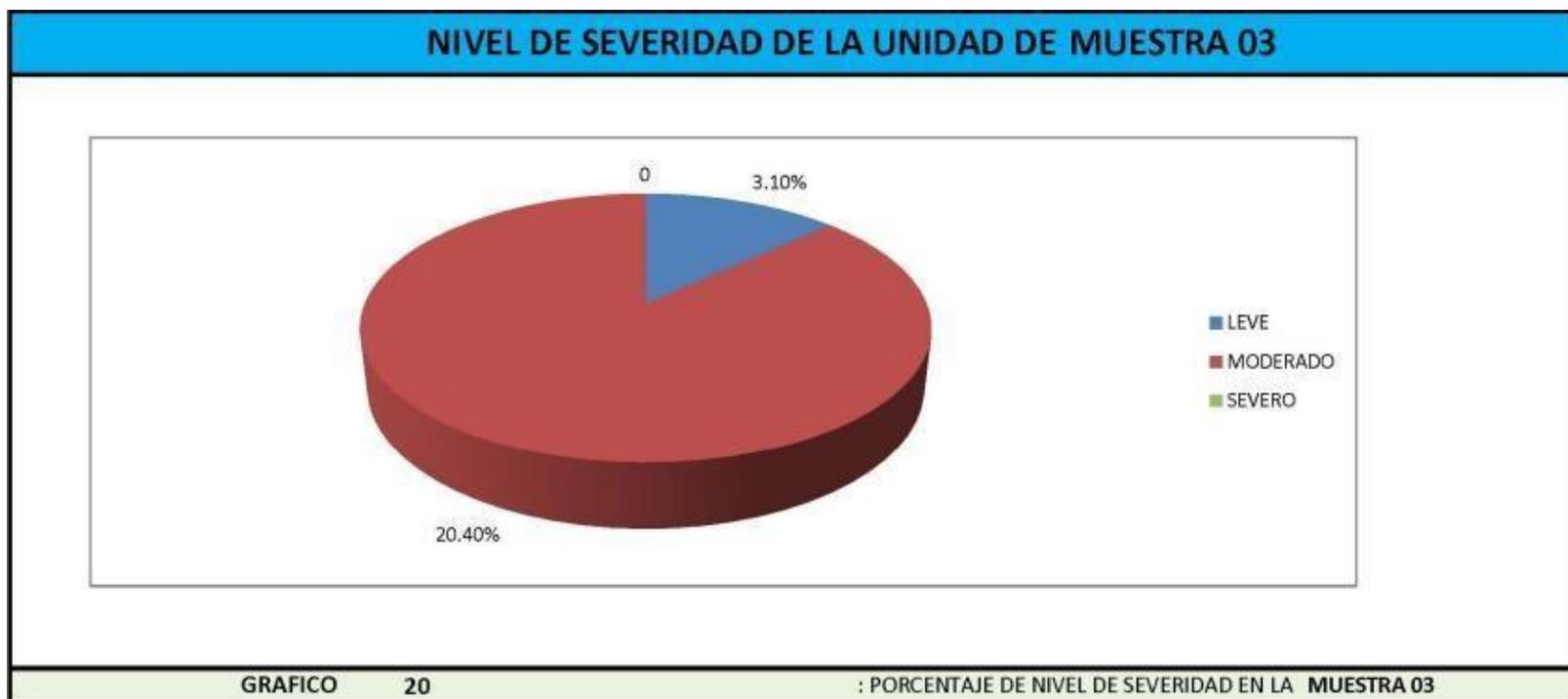


Figura 20: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 03

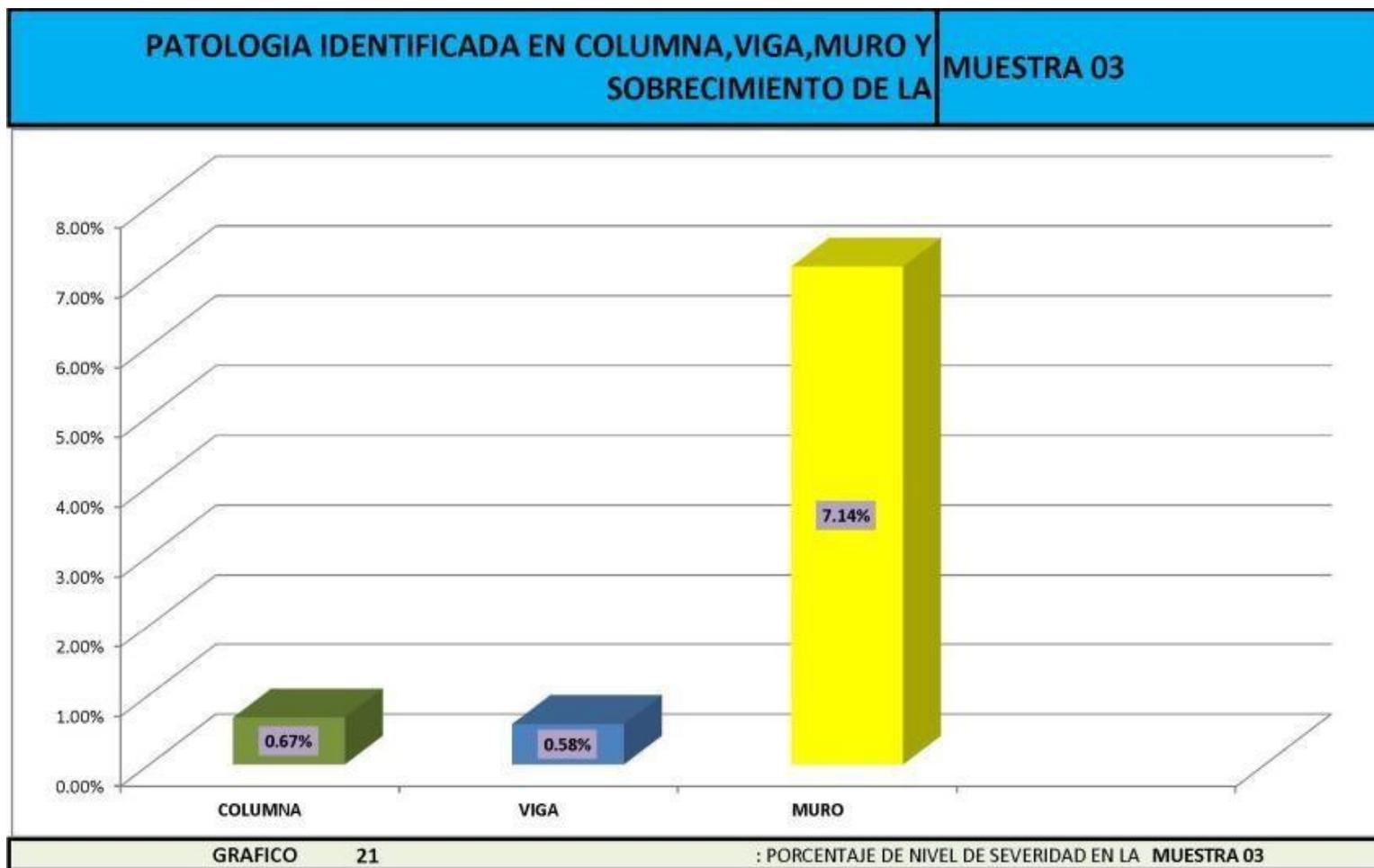
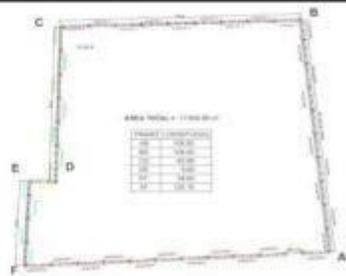


Figura 21: Porcentaje de patología en columna, viga, muro y sobre cimiento en la muestra 03



Figura 22: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 03

		TITULO DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DE SISTEMAS ESTRUCTURALES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 14103 DE EIJIDOS DEL NORTE , DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, REGION PIURA, MARZO 2017							
EVALUADOR	BACH. MARIO ATO TEJERO	PATOLOGÍAS				MUESTRA 04			
	ING. CARMEN CHILLON NUÑEZ								
	LADO							EXTERIOR	
MUESTRA 04									
AREA TOTAL(m ²)	42.99	COLUMNA		VIGA		MURO		PLANTA 	
		AREA(m ²)	9.34	AREA(m ²)	2.36	AREA(m ²)	31.29		
		AREA AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA		
		EROSION	0.03	0.32%	0.09	3.81%	1.25	3.99%	
		HUMEDAD	0.02	0.21%	0.00	0.00%	0.03	0.10%	
		DESPRENDIMIENTO	0.01	0.11%	0.01	0.42%	0.00	0.00%	
		SUCIEDAD	0.04	0.43%	0.14	5.93%	0.04	0.13%	
		EFLORESCENCIA	0.02	0.21%	0.00	0.00%	1.24	3.96%	
		FISURAS	0.01	0.11%	0.00	0.00%	0.12	0.38%	
		TOTAL	0.13	1.39%	0.24	10.17%	2.68	8.57%	
RESUMEN DE LA MUESTRA 04									
AREA TOTAL DE LA UNIDAD DE LA MUESTRA		COLUMNA(m ²)		VIGA(m ²)		MURO(m ²)			
		0.13	0.30%	0.24	0.56%	2.68	6.23%		
Área afectada (m ²) total de la Unidad de MUESTRA	%Área afectada total de la Unidad de MUESTRA	Área no afectada (m ²) total de la Unidad de MUESTRA	%Área no afectada total de la Unidad de MUESTRA	Nivel de severidad Columna y Muros : Leve  Leve vigas : 					
3.05	7.09%	39.94	92.91%						

FUENTE: ELABORACION PROPIA(2017)

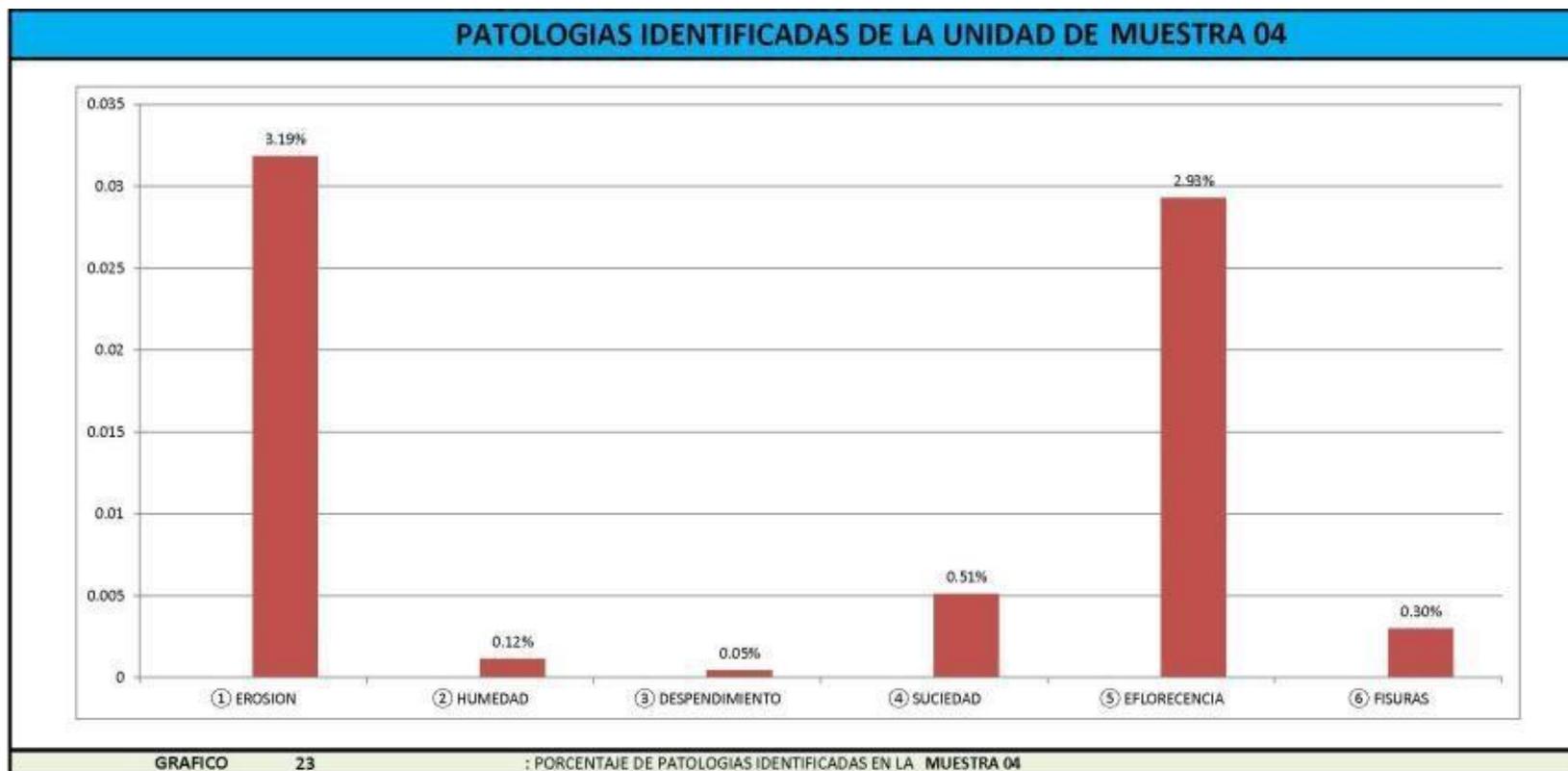


Figura 23: Porcentaje de patología identificada en la muestra 04

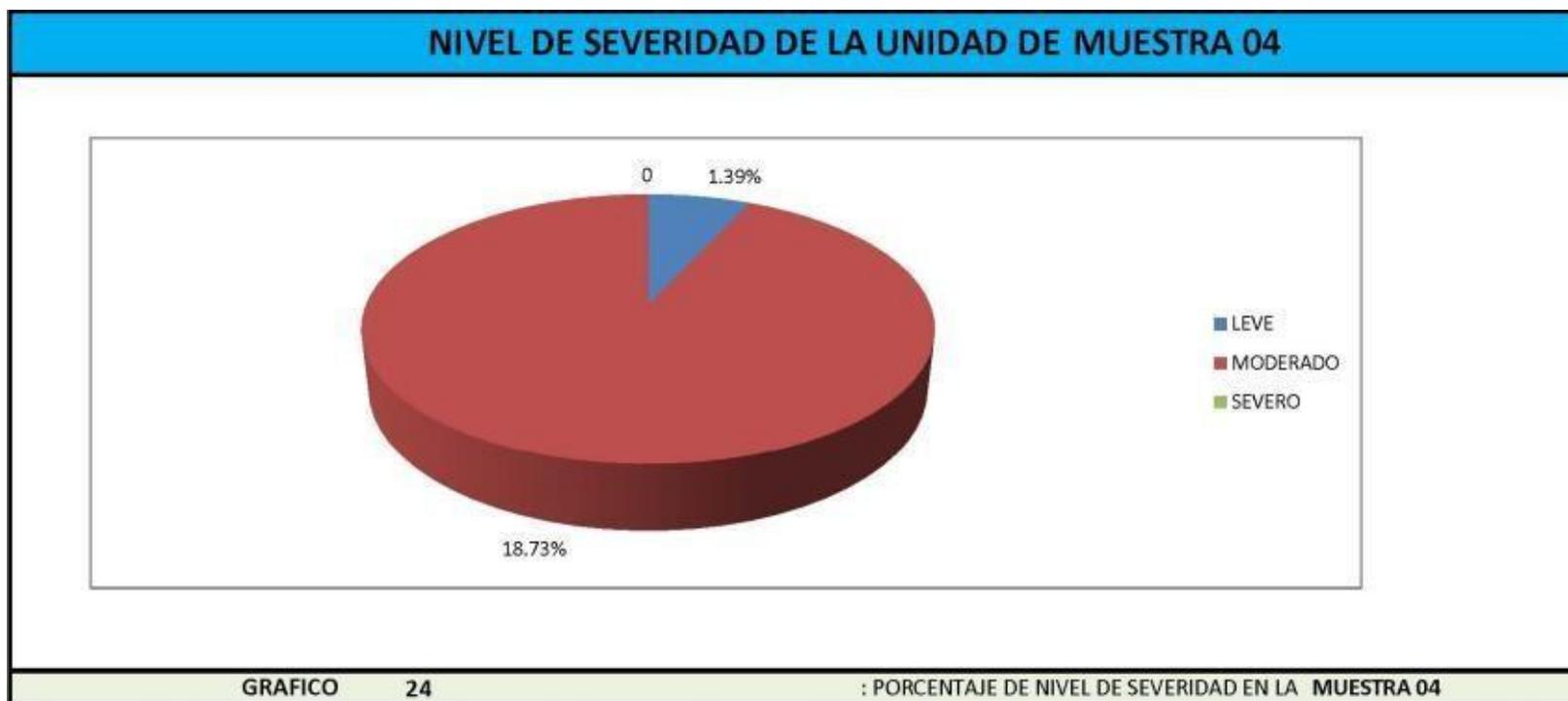


Figura 24: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 04

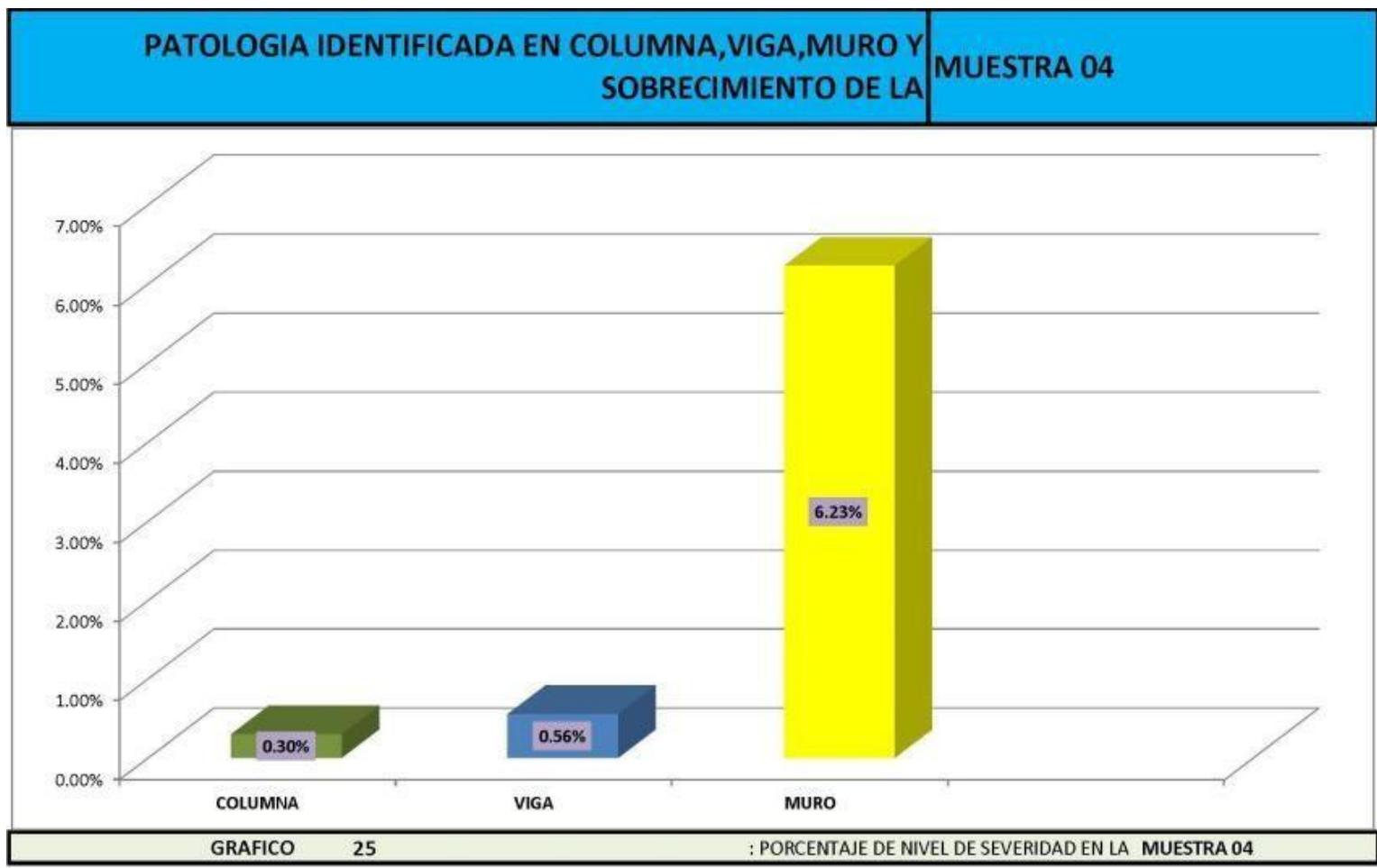


Figura 25: Porcentaje de patología en columna, viga, muro y sobre cimiento en la muestra 04



Figura 26: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 04

		TITULO DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DE SISTEMAS ESTRUCTURALES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 14103 DE EJIDOS DEL NORTE, DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, REGION PIURA, MARZO 2017					
EVALUDOR BACH. MARIO ATO TEJERO ASESOR ING. CARMEN CHILLON NUÑEZ LADO EXTERIOR	PATOLOGIAS 			MUESTRA 05 			
	MUESTRA 03						
	AREA TOTAL(m2) 42.99	COLUMNA AREA(m2) 9.34		VIGA AREA(m2) 2.36		MURO AREA(m2) 31.29	
AREA AFECTADA (m2) 0.03		% AREA AFECTADA 0.32%	AREA AFECTADA (m2) 0.05	% AREA AFECTADA 2.12%	AREA AFECTADA (m2) 1.23	% AREA AFECTADA 3.93%	
EROSION		0.03	0.32%	0.05	2.12%	1.23	3.93%
HUMEDAD		0.02	0.21%	0.00	0.00%	0.03	0.10%
DESPRENDIMIENTO		0.01	0.11%	0.00	0.00%	0.00	0.00%
SUCIEDAD		0.04	0.43%	0.12	5.08%	0.04	0.13%
EFLORESCENCIA		0.02	0.21%	0.00	0.00%	1.05	3.36%
FISURAS		0.01	0.11%	0.02	0.85%	0.12	0.38%
TOTAL		0.13	1.39%	0.19	8.05%	2.47	7.89%
RESUMEN DE LA MUESTRA 05							
AREA TOTAL DE LA UNIDAD DE LA MUESTRA		COLUMNA(m2)		VIGA(m2))		MURO(m2)	
		0.13	0.30%	0.19	0.44%	2.47	5.75%
Área afectada (m²) total de la Unidad de MUESTRA	%Área afectada total de la Unidad de MUESTRA	Área no afectada (m²) total de la Unidad de MUESTRA		%Área no afectada total de la Unidad de MUESTRA		Nivel de severidad	
2.79	6.49%	40.20		93.51%		Columna y Muros : Leve  Leve  vigas : 	
FUENTE: ELABORACION PROPIA(2017)							

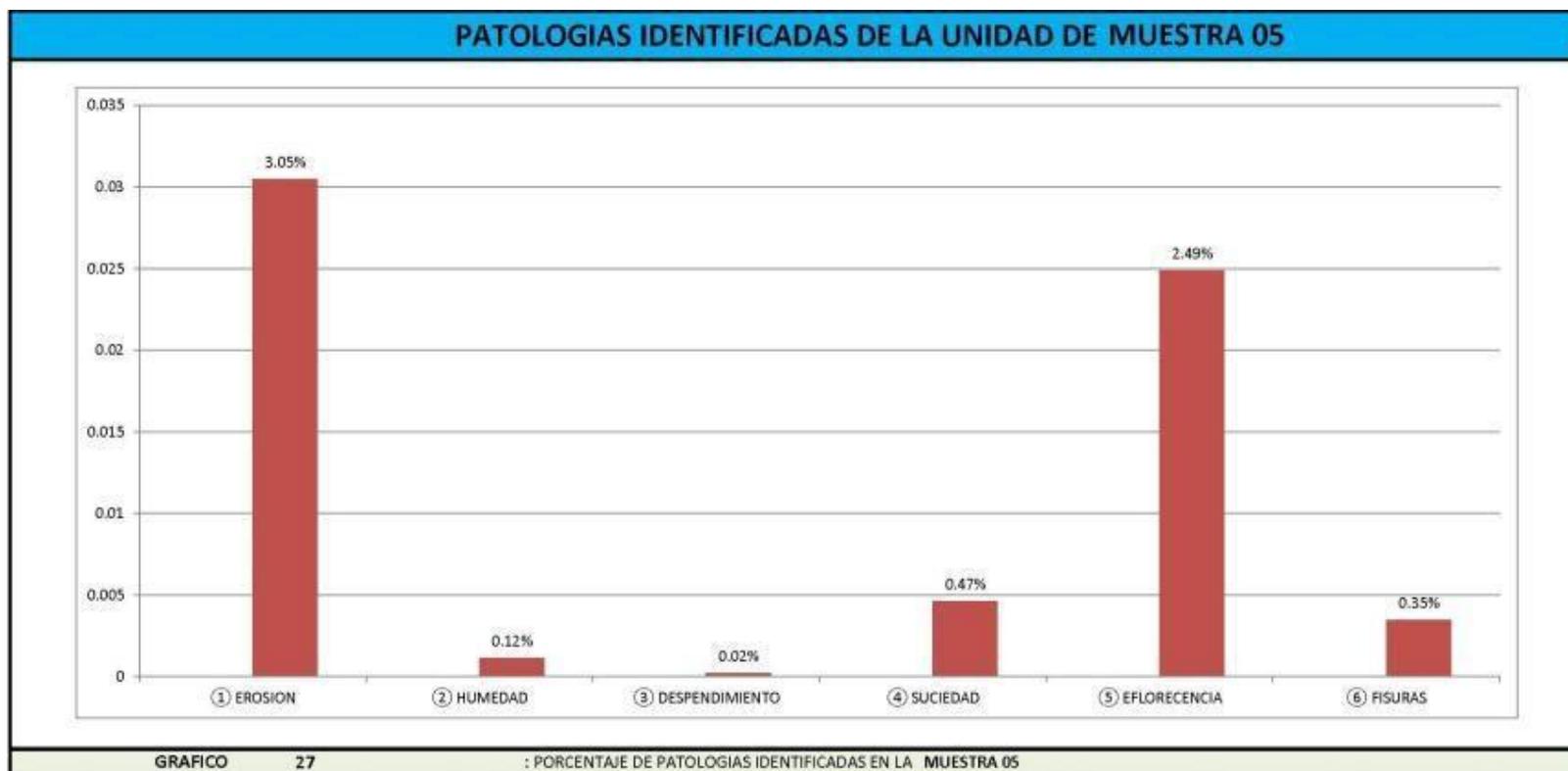


Figura 27: Porcentaje de patología identificadas en la muestra 05

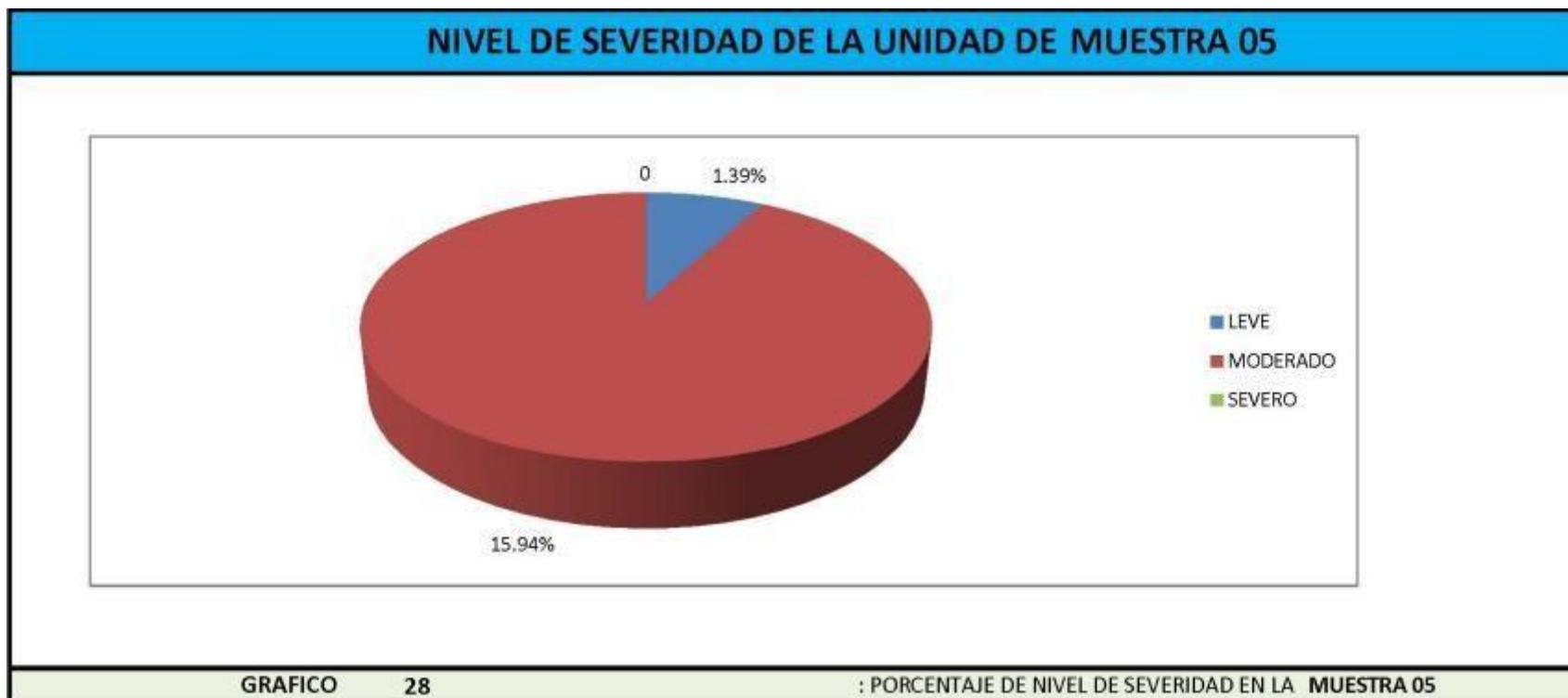


Figura 28: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 05

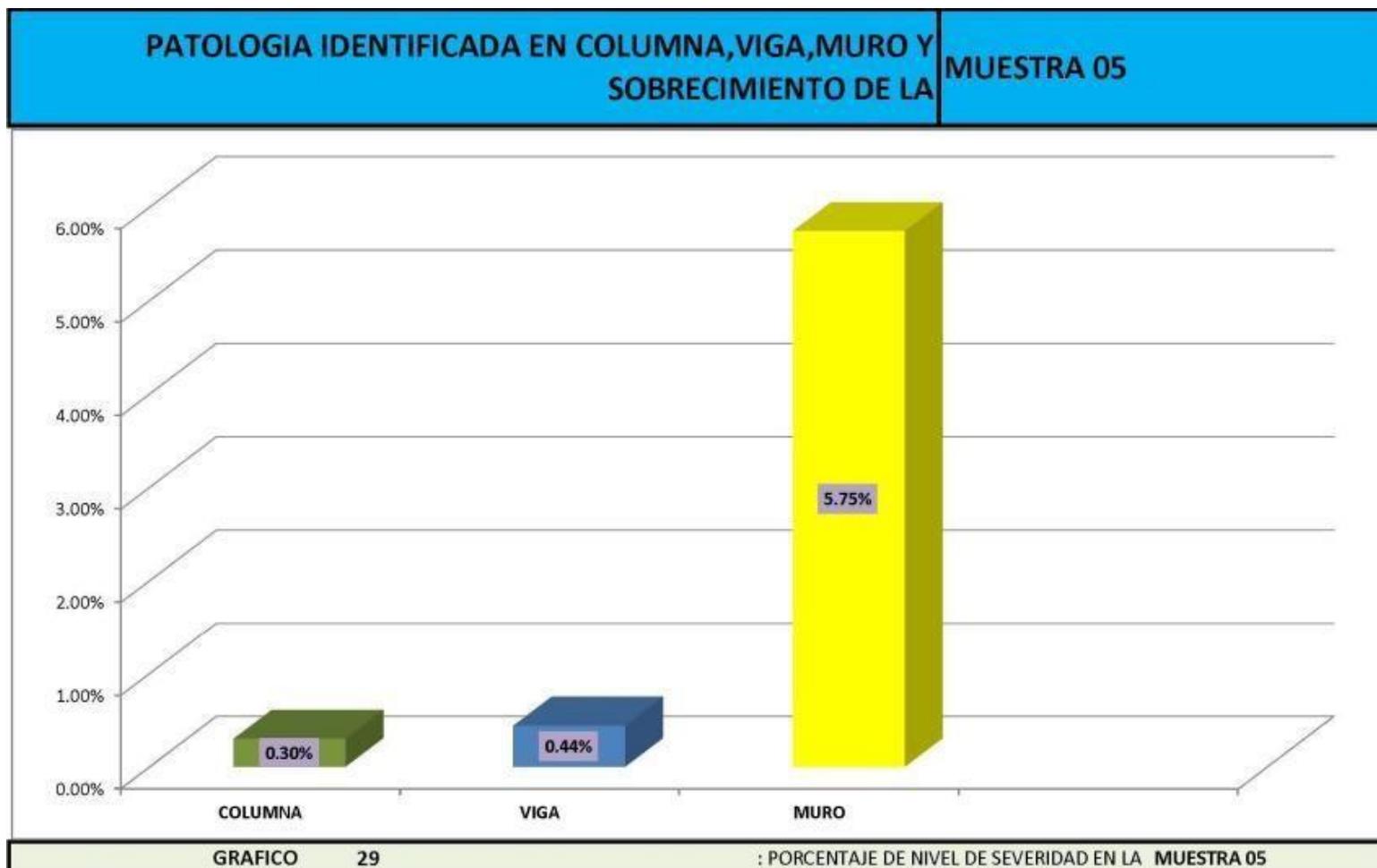


Figura 29: Porcentaje de patología en columna, viga, muro y sobre cimientto en la muestra 05



Figura 30: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 05

		TITULO DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DE SISTEMAS ESTRUCTURALES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 14103 DE EJIDOS DEL NORTE , DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, REGION PIURA, MARZO 2017						
EVALUDOR	BACH.MARIO ATO TEJERO	PATOLOGIAS				MUESTRA 06		
ASESOR	ING. CARMEN CHILLON NUÑEZ							
LADO	EXTERIOR							
MUESTRA 06								
AREA TOTAL(m2)	42.99	COLUMNA		VIGA		MURO		PLANTA
		AREA(m2)	9.34	AREA(m2)	2.36	AREA(m2)	31.29	
		AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	
		EROSION	0.03	0.32%	0.26	11.02%	1.23	3.93%
		HUMEDAD	0.02	0.21%	0.01	0.42%	0.03	0.10%
		DESPRENDIMIENTO	0.01	0.11%	0.00	0.00%	0.45	1.44%
		SUCIEDAD	0.04	0.43%	0.18	7.63%	0.06	0.19%
		EFLORESCENCIA	0.02	0.21%	0.02	0.85%	0.95	3.04%
		FISURAS	0.01	0.11%	0.03	1.27%	0.05	0.16%
		TOTAL	0.13	1.30%	0.50	21.19%	2.77	8.85%
RESUMEN DE LA MUESTRA 06								
AREA TOTAL DE LA UNIDAD DE LA MUESTRA		COLUMNA(m2)		VIGA(m2))		MURO(m2)		
		0.13	0.30%	0.50	1.16%	2.77	6.44%	
Área afectada (m²) total de la Unidad de MUESTRA	%Área afectada total de la Unidad de MUESTRA	Área no afectada (m²) total de la Unidad de MUESTRA		%Área no afectada total de la Unidad de MUESTRA		Nivel de severidad		
3.40	7.91%	39.59		92.09%		Columna y Muros : Leve Leve vigas :		

FUENTE: ELABORACION PROPIA(2017)

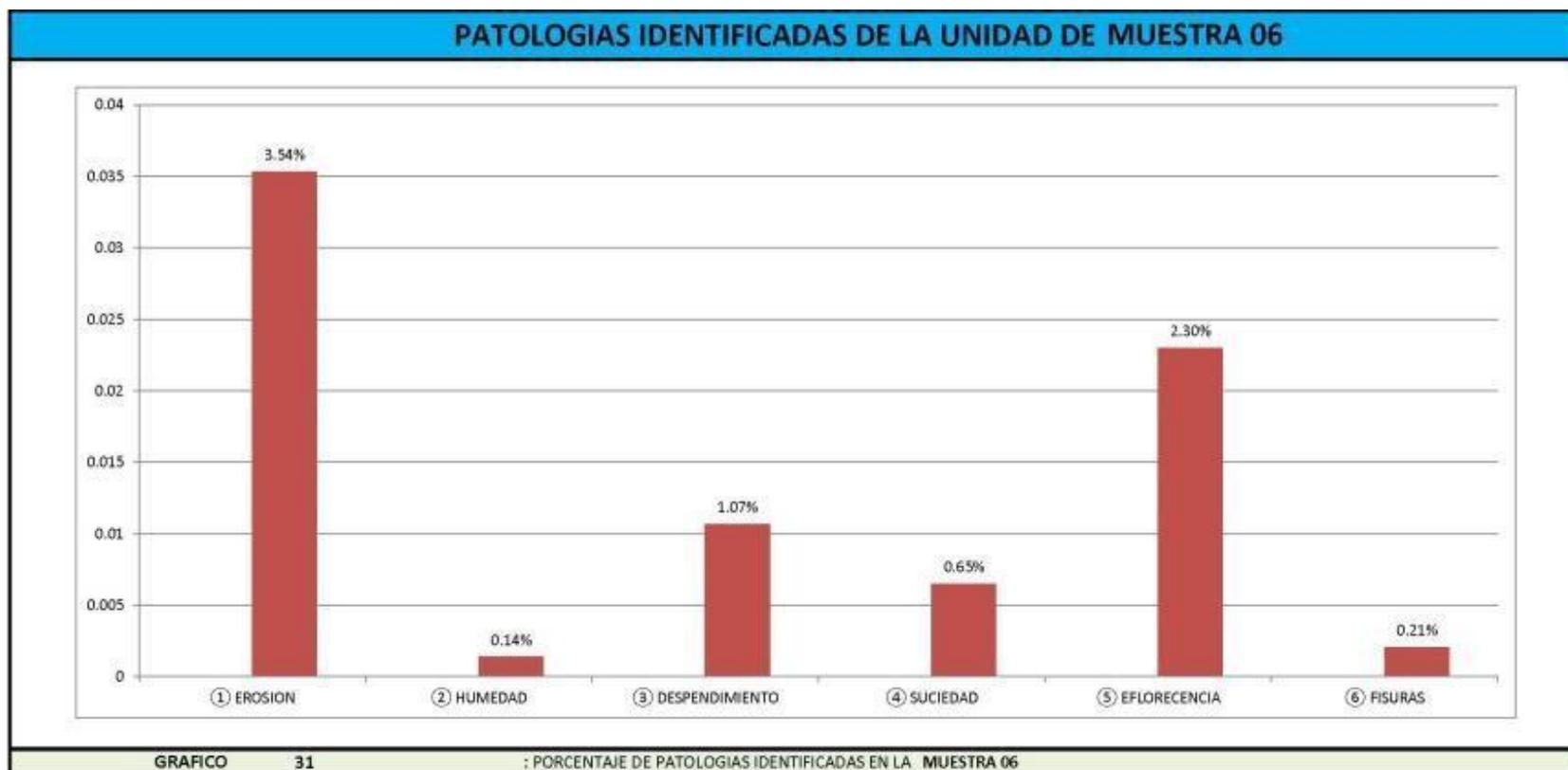


Figura 31: Porcentaje de patologías identificadas en la muestra 06

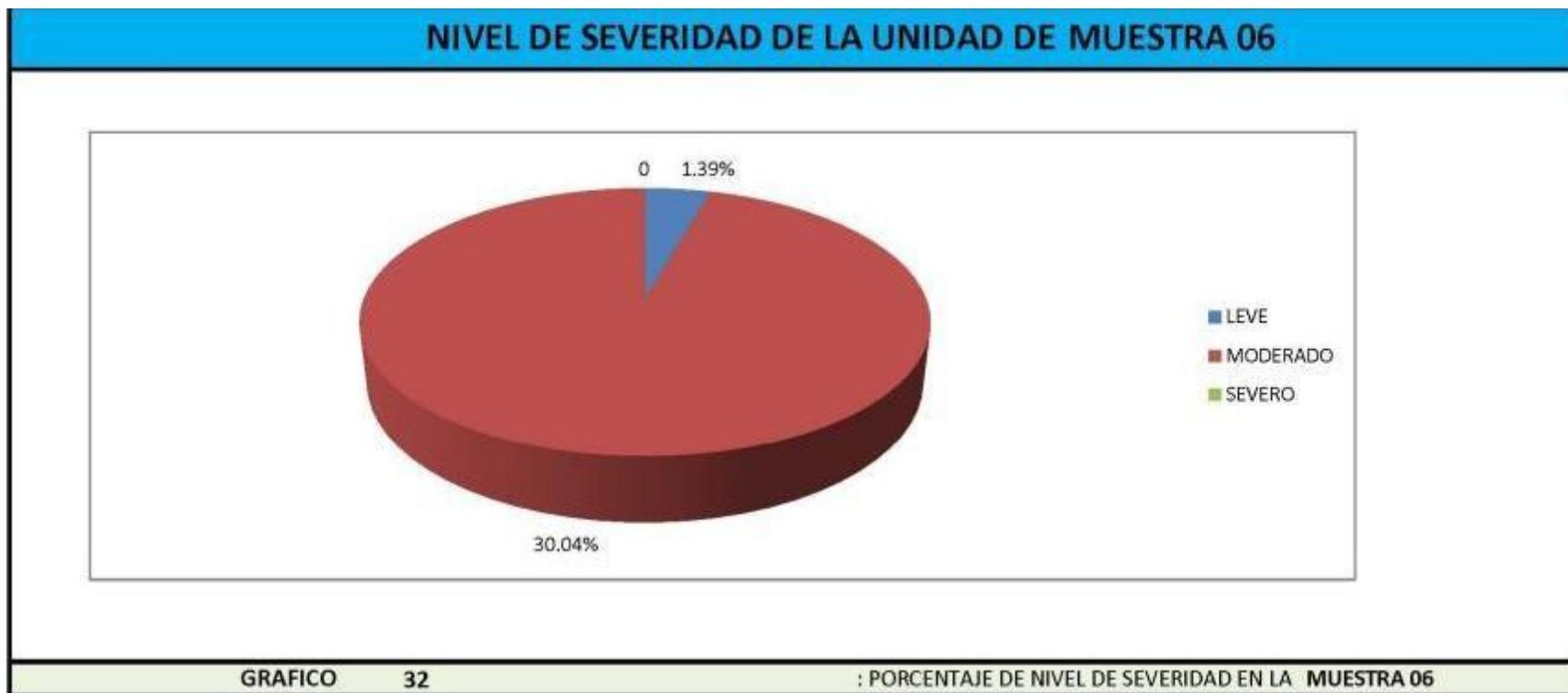


Figura 32: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 06

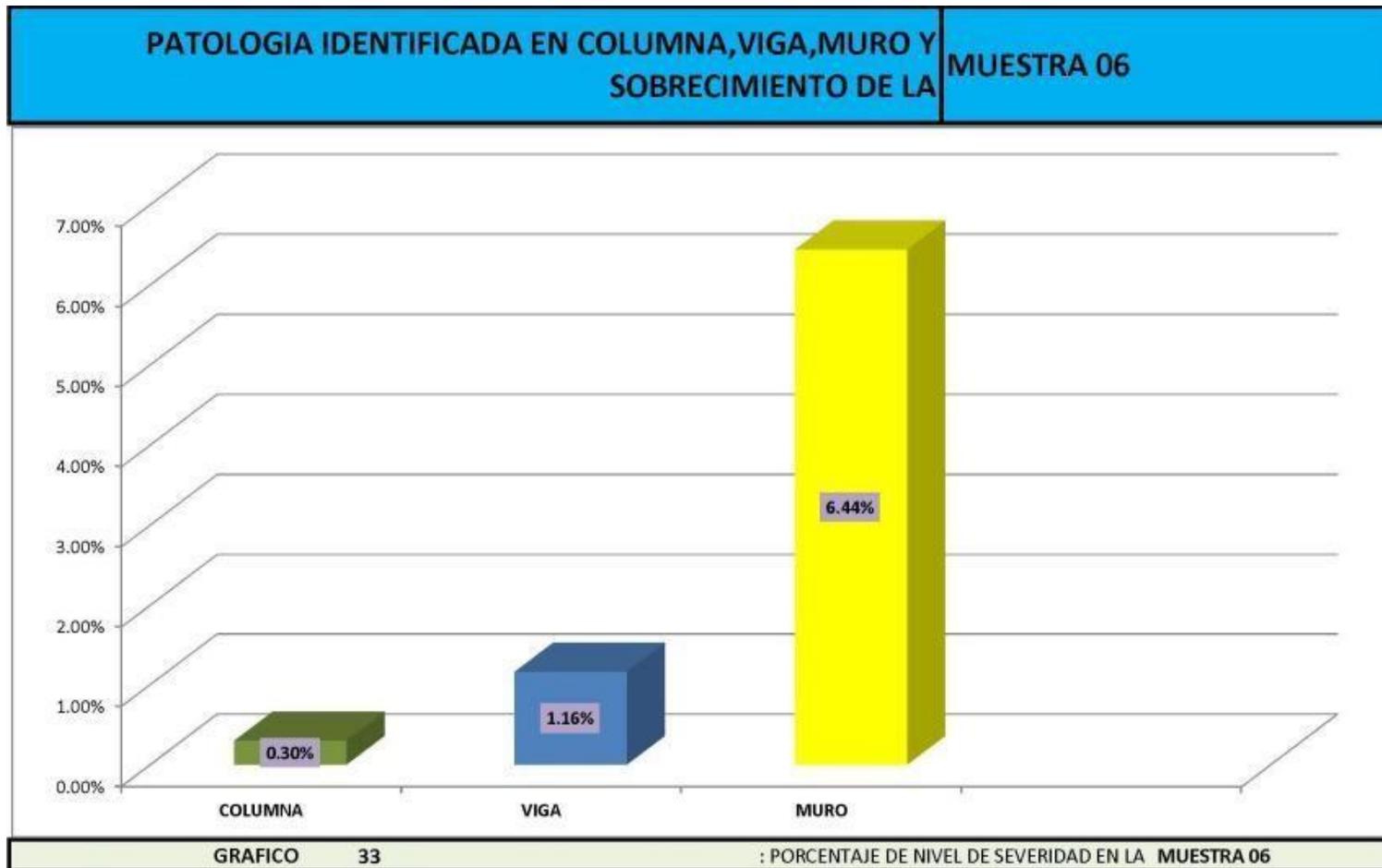
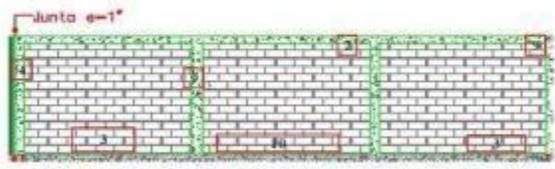
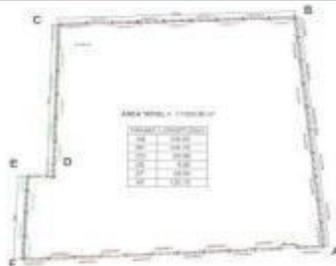


Figura 33: Porcentaje de Patología en columna, viga, muro y sobre cimiento en la muestra 06



Figura 34: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 06

		TÍTULO	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DE SISTEMAS ESTRUCTURALES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 34103 DE EJIDOS DEL NORTE, DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, REGION PIURA, MARZO 2017					
EVALUADOR	BACH. MARIO ATO TEJERO	PATOLOGÍAS			MUESTRA 07			
ASESOR	ING. CARMEN CHILLON NUÑEZ							
LADO	EXTERIOR							
MUESTRA 07								
AREA TOTAL(m ²)	42.99	COLUMNA		VIGA		MURO		PLANTA
		AREA(m ²)	9.34	AREA(m ²)	2.36	AREA(m ²)	31.29	
		AREA AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	
EROSION	0.05	0.54%	0.26	11.02%	1.23	3.93%		
HUMEDAD	0.07	0.75%	0.01	0.42%	0.03	0.10%		
DESPRENDIMIENTO	0.00	0.00%	0.05	2.12%	0.45	1.44%		
SUCIEDAD	0.12	1.28%	0.08	3.39%	0.45	1.44%		
EFLORESCENCIA	0.02	0.21%	0.02	0.85%	0.65	2.08%		
FISURAS	0.05	0.54%	0.03	1.27%	0.06	0.19%		
TOTAL		0.31	3.32%	0.45	19.07%	2.87	9.17%	
RESUMEN DE LA MUESTRA 07								
AREA TOTAL DE LA UNIDAD DE LA MUESTRA		COLUMNA(m ²)		VIGA(m ²)		MURO(m ²)		
		0.31	0.72%	0.45	1.05%	2.87	6.68%	
Área afectada (m ²) total de la Unidad de MUESTRA	%Área afectada total de la Unidad de MUESTRA	Área no afectada (m ²) total de la Unidad de MUESTRA		%Área no afectada total de la Unidad de MUESTRA		Nivel de severidad		
3.63	8.44%	39.36		91.56%		Columna y Muros : Leve Vigas : Leve		

FUENTE: ELABORACION PROPIA(2017)

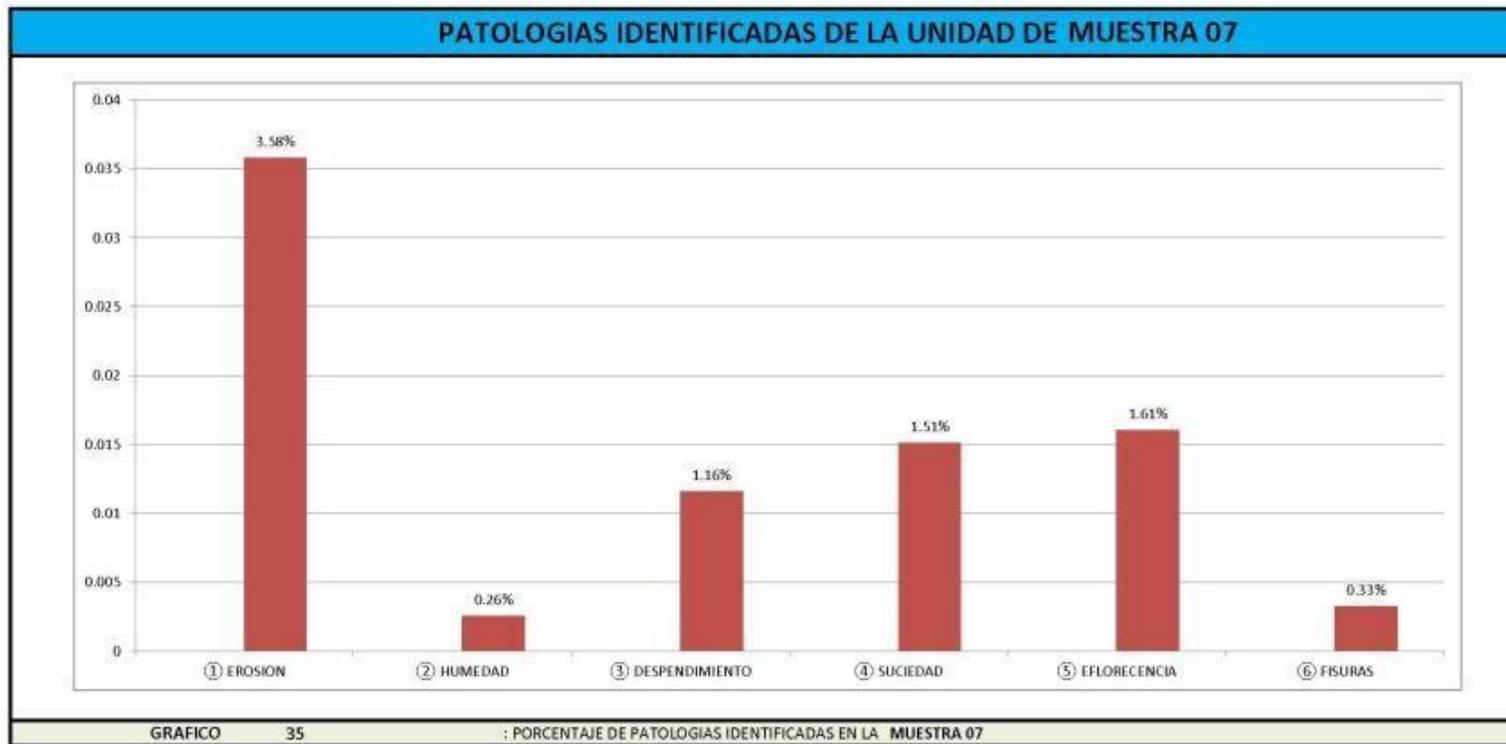


Figura 35: Porcentaje de patologías identificadas en la muestra 07

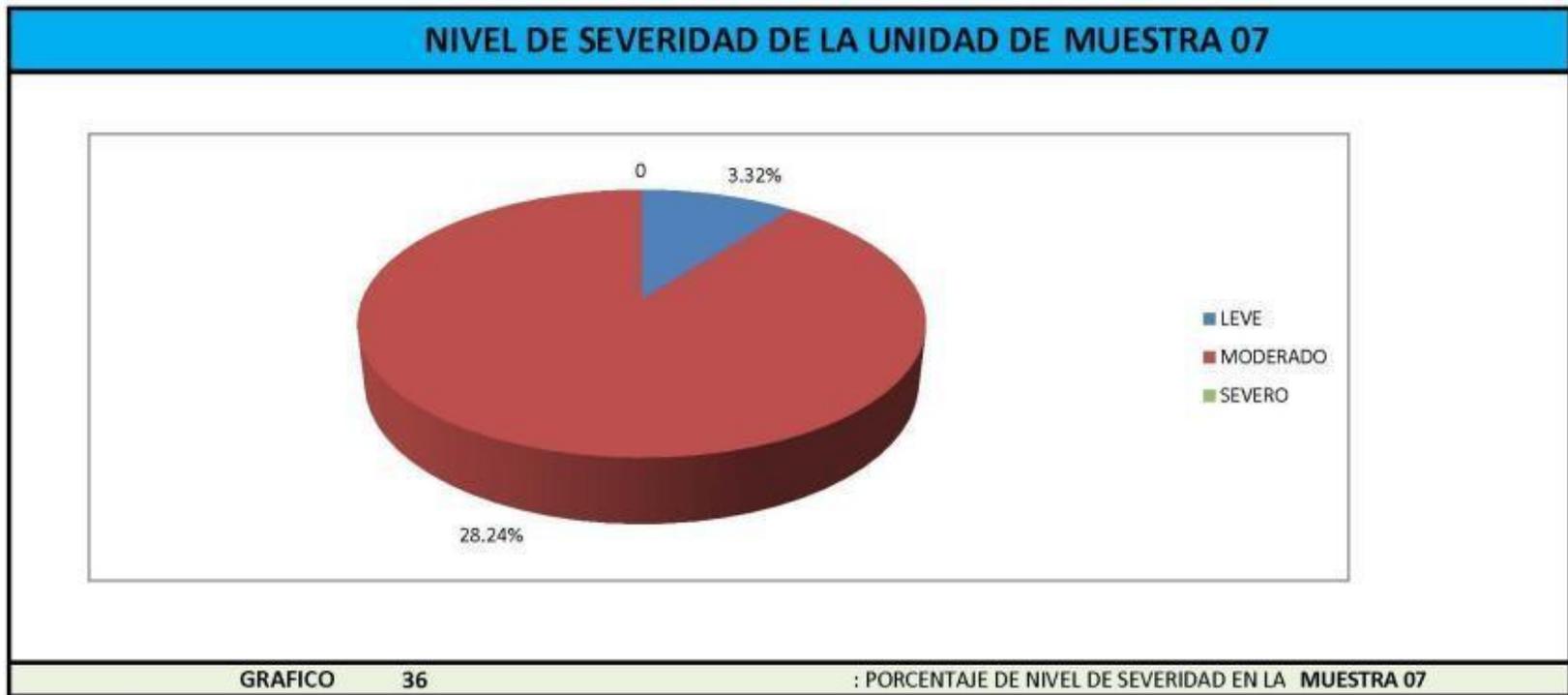


Figura 36: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 07

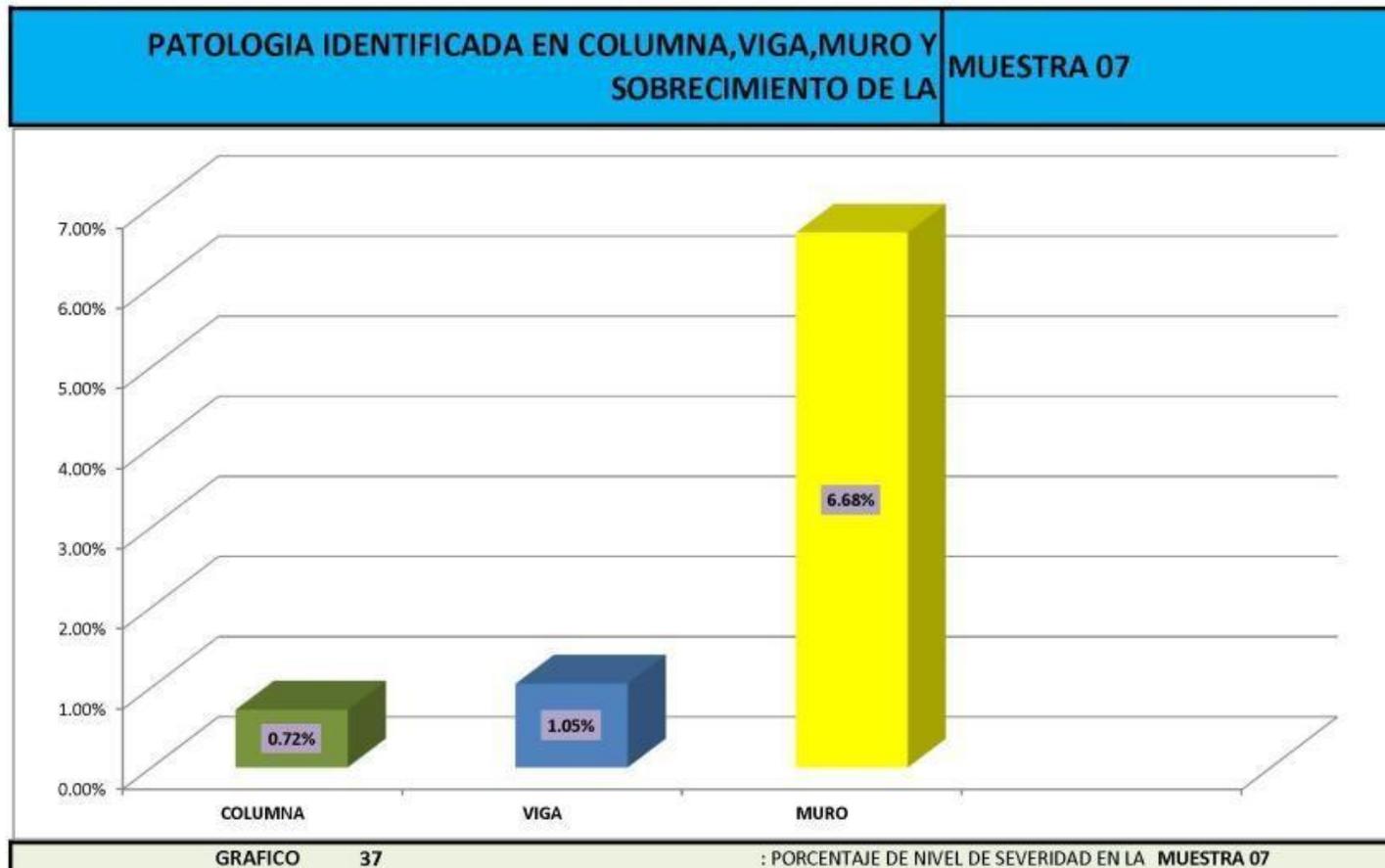
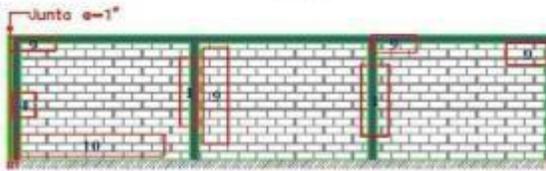
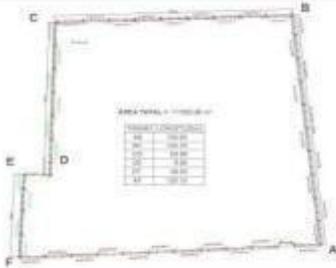


Figura 37: Porcentaje de patología en columna, viga, muro y sobre cimiento de la muestra 07



Figura 38: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 07

		TITULO	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DE SISTEMAS ESTRUCTURALES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 14103 DE EIDOS DEL NORTE, DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, REGION PIURA, MARZO 2017					
EVALUADOR	BACH. MARIO ATO TEJERO	PATOLOGÍAS			MUESTRA 08			
ASESOR	ING. CARMEN CHILLON NUÑEZ							
LADO	EXTERIOR							
MUESTRA 08								
AREA TOTAL(m ²)	42.99	COLUMNA		VIGA		MURO		PLANTA
		AREA(m ²)	9.34	AREA(m ²)	2.36	AREA(m ²)	31.29	
		AREA AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	
EROSION		0.05	0.54%	0.25	10.59%	1.23	3.93%	
HUMEDAD		0.07	0.75%	0.01	0.42%	0.03	0.10%	
DESPRENDIMIENTO		0.00	0.00%	0.04	1.69%	0.45	1.44%	
SUCIEDAD		0.12	1.28%	0.08	3.39%	0.07	0.21%	
EFLORESCENCIA		0.01	0.11%	0.02	0.85%	0.65	2.08%	
FISURAS		0.01	0.11%	0.03	1.27%	0.06	0.19%	
TOTAL		0.26	2.78%	0.43	18.22%	2.49	7.94%	
RESUMEN DE LA MUESTRA 08								
AREA TOTAL DE LA UNIDAD DE LA MUESTRA		COLUMNA(m ²)		VIGA(m ²)		MURO(m ²)		
		0.26	0.60%	0.43	1.00%	2.49	5.78%	
Área afectada (m ²) total de la Unidad de MUESTRA	%Área afectada total de la Unidad de MUESTRA	Área no afectada (m ²) total de la Unidad de MUESTRA		%Área no afectada total de la Unidad de MUESTRA		Nivel de severidad		
3.18	7.39%	39.82		92.61%		Columna y Muros : Leve  Leve vigas : 		
FUENTE: ELABORACION PROPIA(2017)								

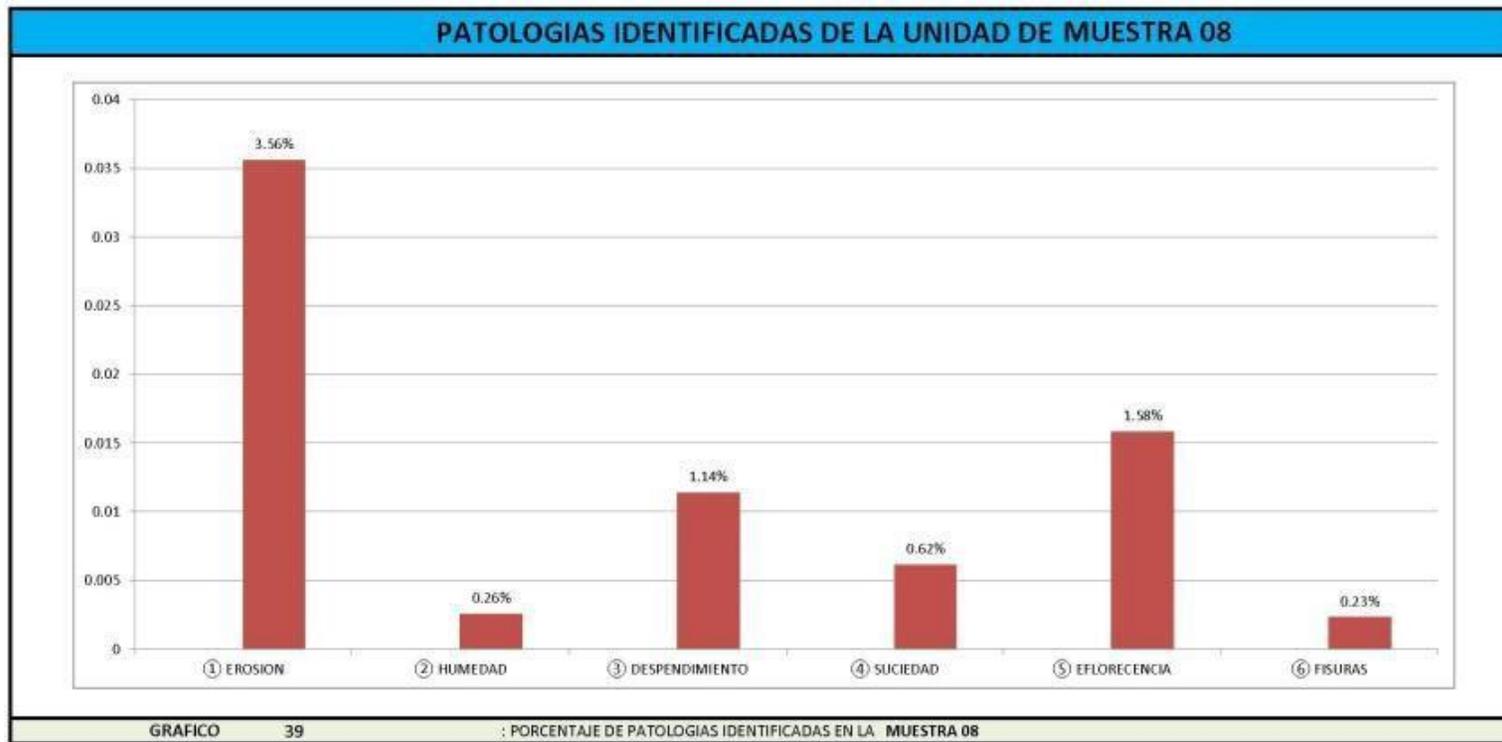


Figura 39: Porcentaje de patologías identificadas en la muestra 08

PATOLOGIA IDENTIFICADA EN COLUMNA,VIGA,MURO Y SOBRECIMIENTO DE LA MUESTRA 08

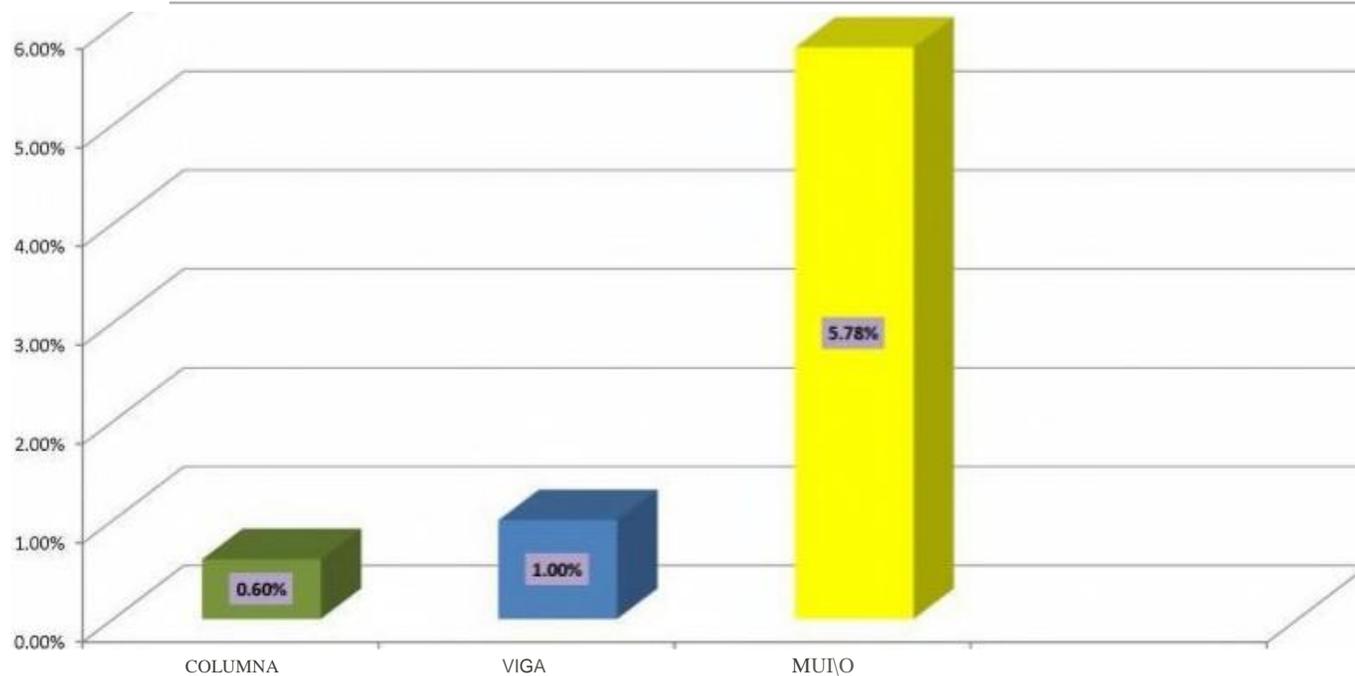
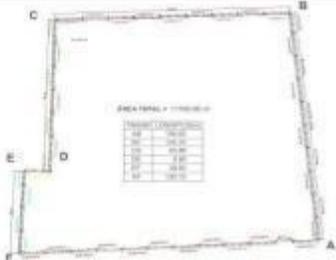


Figura 40:
Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 08

Figura 41: Porcentaje de patología en columna, viga, muro y sobre cimiento en la muestra 08



Figura 42: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 08

		TITULO	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DE SISTEMAS ESTRUCTURALES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 14103 DE EJIDOS DEL NORTE, DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, REGION PIURA, MARZO 2017					
EVALUADOR	BACH. MARIO ATO TEJERO	PATOLOGIAS			MUESTRA 09			
ASESOR	ING. CARMEN CHILLON NUÑEZ							
LADO	EXTERIOR							
MUESTRA 09								
AREA TOTAL(m ²)	43.46	COLUMNA		VIGA		MURO		PLANTA
		AREA(m ²)	9.56	AREA(m ²)	2.45	AREA(m ²)	31.45	
		AREA AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	
EROSION		0.05	0.52%	0.25	10.20%	1.23	3.91%	
HUMEDAD		0.02	0.21%	0.01	0.41%	0.03	0.10%	
DESPRENDIMIENTO		0.00	0.00%	0.04	1.63%	0.45	1.43%	
SUCIEDAD		0.05	0.52%	0.08	3.27%	0.07	0.21%	
EFLORESCENCIA		0.04	0.42%	0.02	0.82%	0.44	1.40%	
FISURAS		0.00	0.00%	0.03	1.22%	0.06	0.19%	
TOTAL		0.16	1.67%	0.43	17.55%	2.28	7.23%	
RESUMEN DE LA MUESTRA 09								
AREA TOTAL DE LA UNIDAD DE LA MUESTRA		COLUMNA(m ²)		VIGA(m ²)		MURO(m ²)		
		0.16	0.37%	0.43	0.99%	2.28	5.23%	
Área afectada (m ²) total de la Unidad de MUESTRA	%Área afectada total de la Unidad de MUESTRA	Área no afectada (m ²) total de la Unidad de MUESTRA		%Área no afectada total de la Unidad de MUESTRA		Nivel de severidad		
2.87	6.59%	40.60		93.41%		Columna y Muros : Leve  Leve vigas : 		
FUENTE: ELABORACION PROPIA(2017)								

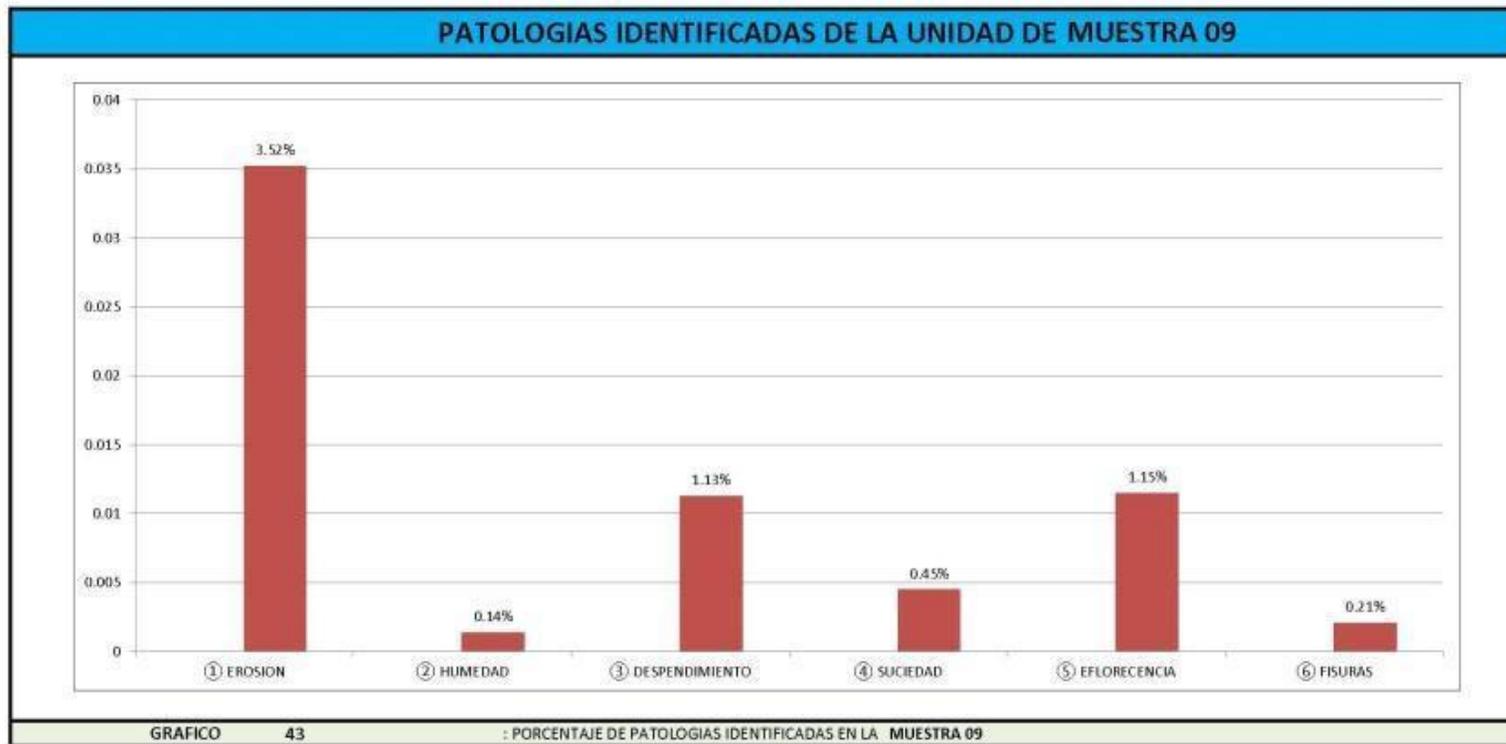


Figura 43: Porcentaje de patologías identificadas en la muestra 09

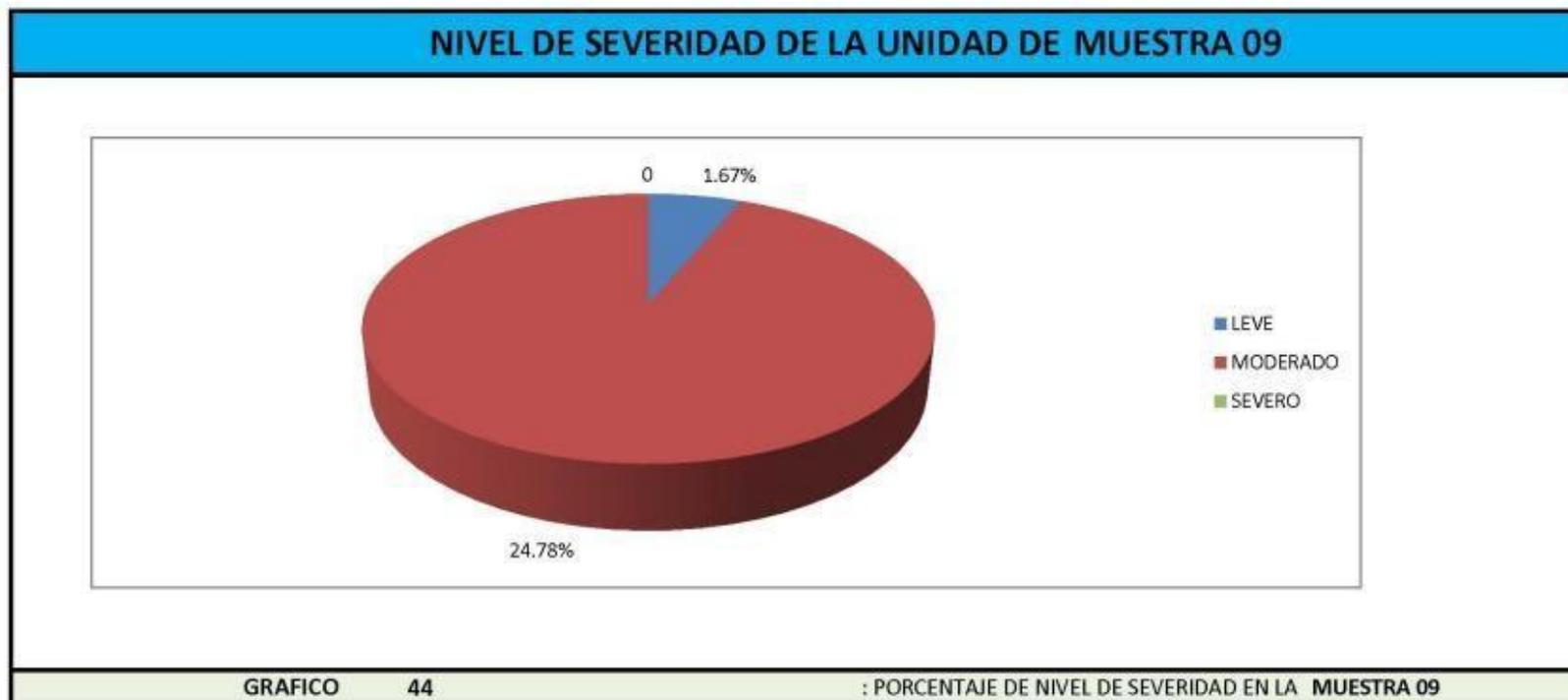


Figura 44: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 09

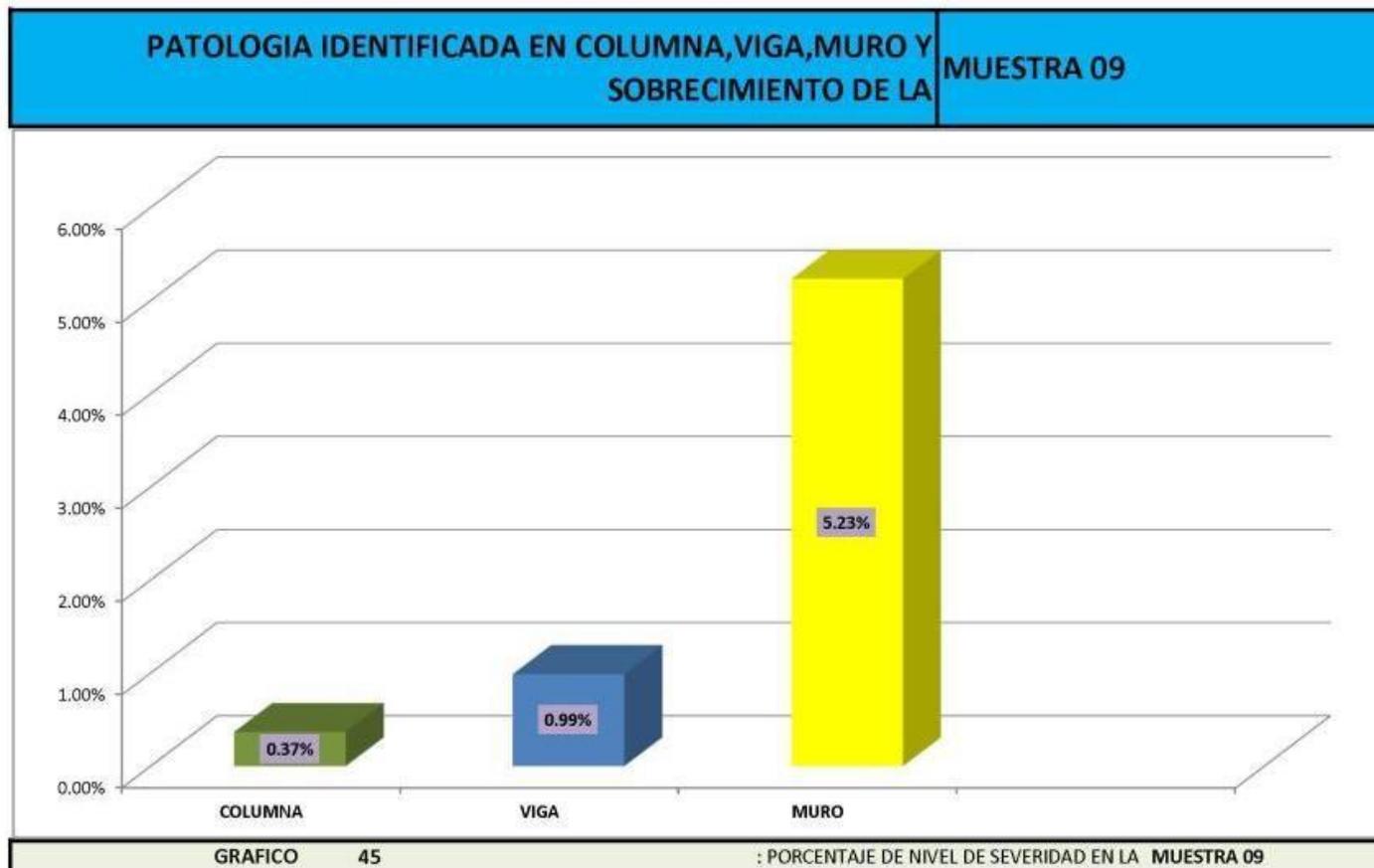
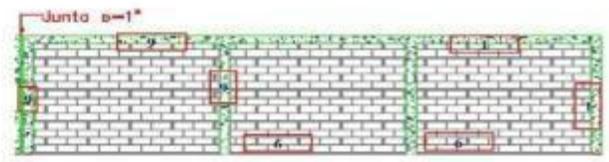
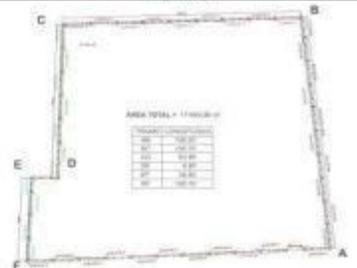


Figura 45: Porcentaje de patología en columna, viga, muro y sobre cimiento en la muestra 09



Figura 46: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 09

		TITULO	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DE SISTEMAS ESTRUCTURALES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 14103 DE EJIDOS DEL NORTE, DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, REGION PIURA, MARZO 2017					
EVALUDOR	BACH.MARIO ATO TEJERO	PATOLOGIAS			MUESTRA 10			
ASESOR	ING. CARMEN CHILLON NUÑEZ							
LADO	EXTERIOR							
MUESTRA 10								
AREA TOTAL(m2)	44.76	COLUMNA		VIGA		MURO		PLANTA
		AREA(m2)	9.65	AREA(m2)	2.76	AREA(m2)	32.35	
		AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	
EROSION		0.25	2.59%	0.04	1.45%	1.56	4.82%	
HUMEDAD		0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.00	0.00%	
DESPRENDIMIENTO		0.00	0.00%	0.04	1.45%	0.45	1.39%	
SUCIEDAD		0.05	0.52%	0.03	1.09%	0.19	0.59%	
EFLORESCENCIA		0.04	0.41%	0.09	3.26%	0.56	1.73%	
FISURAS		0.00	0.00%	0.03	1.09%	0.34	1.05%	
TOTAL		0.34	3.52%	0.23	8.33%	3.10	9.58%	
RESUMEN DE LA MUESTRA 10								
AREA TOTAL DE LA UNIDAD DE LA MUESTRA		COLUMNA(m2)		VIGA(m2))		MURO(m2)		
		0.34	0.76%	0.23	0.51%	3.10	6.93%	
Área afectada (m ²) total de la Unidad de MUESTRA	%Área afectada total de la Unidad de MUESTRA	Área no afectada (m ²) total de la Unidad de MUESTRA	%Área no afectada total de la Unidad de MUESTRA	Nivel de severidad Columna y Muros : Leve Vigas : Leve				
3.67	8.20%	41.09	91.80%					

FUENTE: ELABORACION PROPIA(2017)

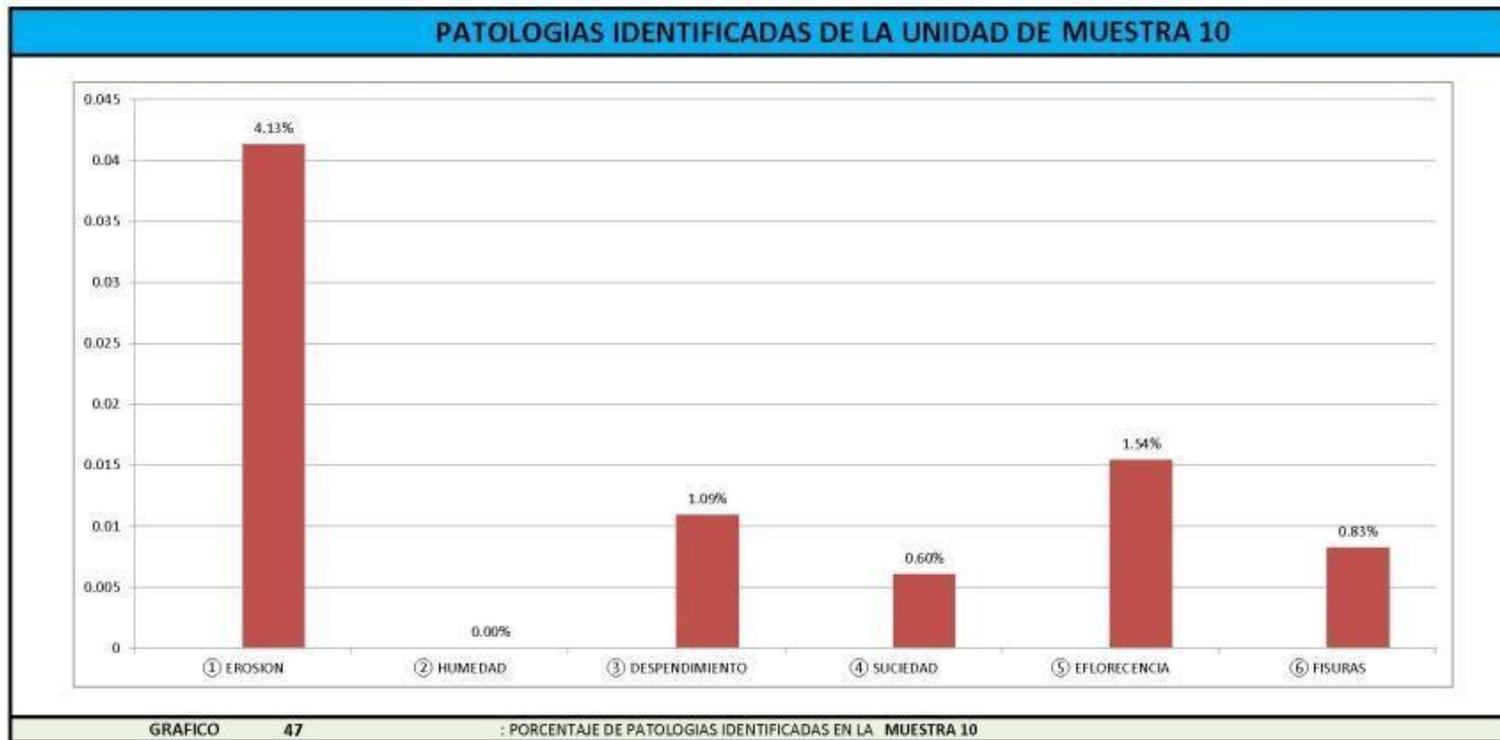


Figura 47: Porcentaje de patologías identificadas en la muestra 10

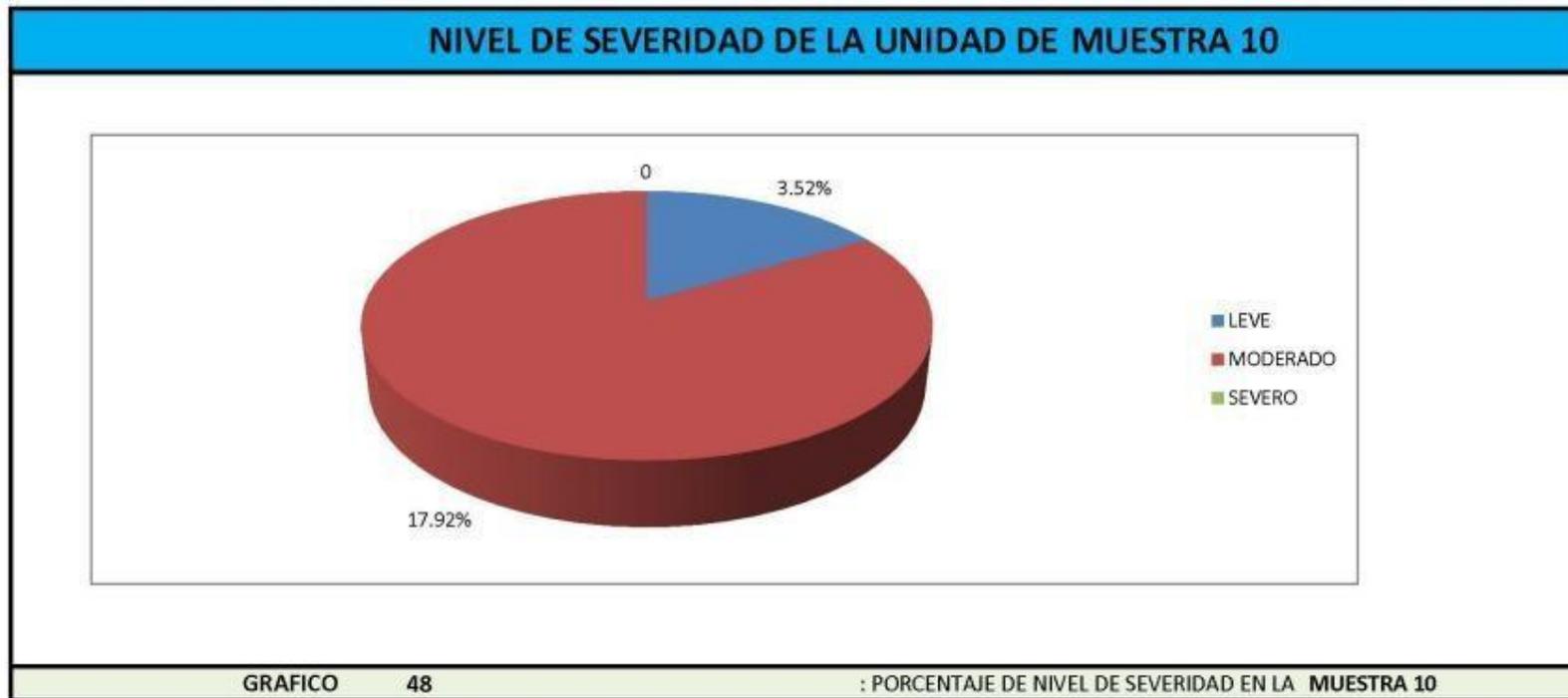


Figura 48: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 10

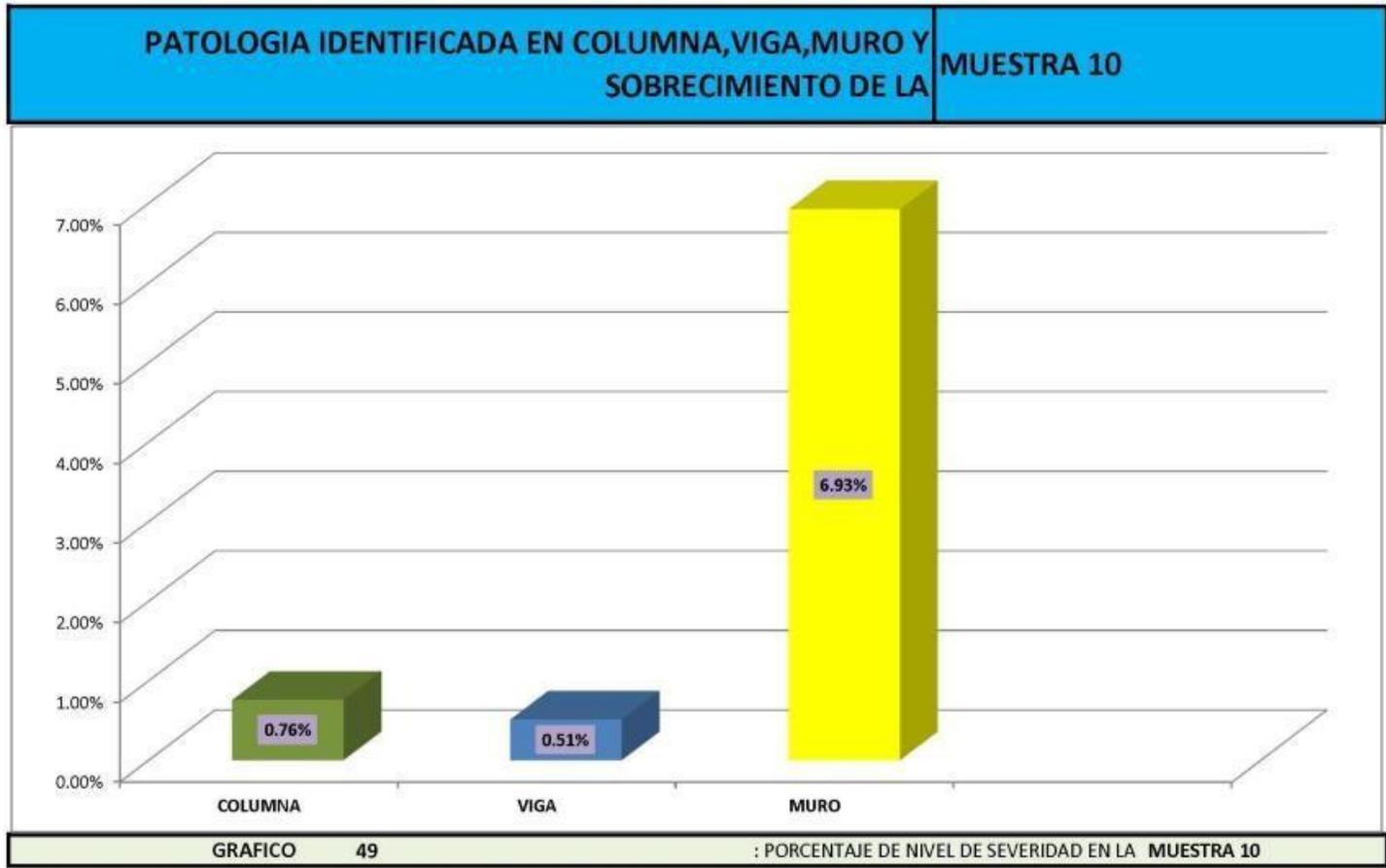
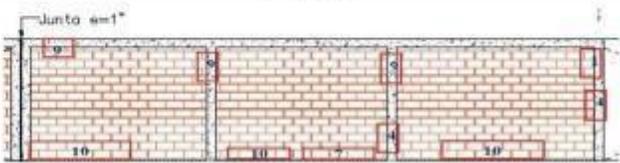


Figura 49: Porcentaje de patología en columna, viga, muro y sobre cimiento en la muestra 10



Figura 50: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 10

		TITULO	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DE SISTEMAS ESTRUCTURALES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 14103 DE EJIDOS DEL NORTE, DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, REGION PIURA, MARZO 2017					
EVALUADOR	BACH.MARIO ATO TEJERO	PATOLOGÍAS			MUESTRA 11			
ASESOR	ING. CARMEN CHILLON NUÑEZ							
LADO	EXTERIOR							
MUESTRA 11								
AREA TOTAL(m ²)	45.16	COLUMNA		VIGA		MURO		PLANTA
		AREA(m ²)	9.85	AREA(m ²)	2.96	AREA(m ²)	32.35	
		AREA AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	
EROSION	0.25	2.54%	0.04	1.35%	1.56	4.82%		
HUMEDAD	0.04	0.41%	0.03	1.01%	0.00	0.00%		
DESPRENDIMIENTO	0.01	0.10%	0.04	1.35%	0.45	1.39%		
SUCIEDAD	0.05	0.51%	0.03	1.01%	0.23	0.71%		
EFLORESCENCIA	0.04	0.41%	0.09	3.04%	0.45	1.39%		
FISURAS	0.00	0.00%	0.03	1.01%	0.34	1.05%		
TOTAL		0.39	3.96%	0.26	8.78%	3.03	9.37%	
RESUMEN DE LA MUESTRA 11								
AREA TOTAL DE LA UNIDAD DE LA MUESTRA		COLUMNA(m ²)		VIGA(m ²)		MURO(m ²)		
		0.39	0.86%	0.26	0.58%	3.03	6.71%	
Área afectada (m ²) total de la Unidad de MUESTRA	%Área afectada total de la Unidad de MUESTRA			Área no afectada (m ²) total de la Unidad de MUESTRA	%Área no afectada total de la Unidad de MUESTRA			
3.68	8.15%			41.48	91.85%			
Nivel de severidad Columna y Muros : Leve Vigas : Leve								
FUENTE: ELABORACION PROPIA(2017)								

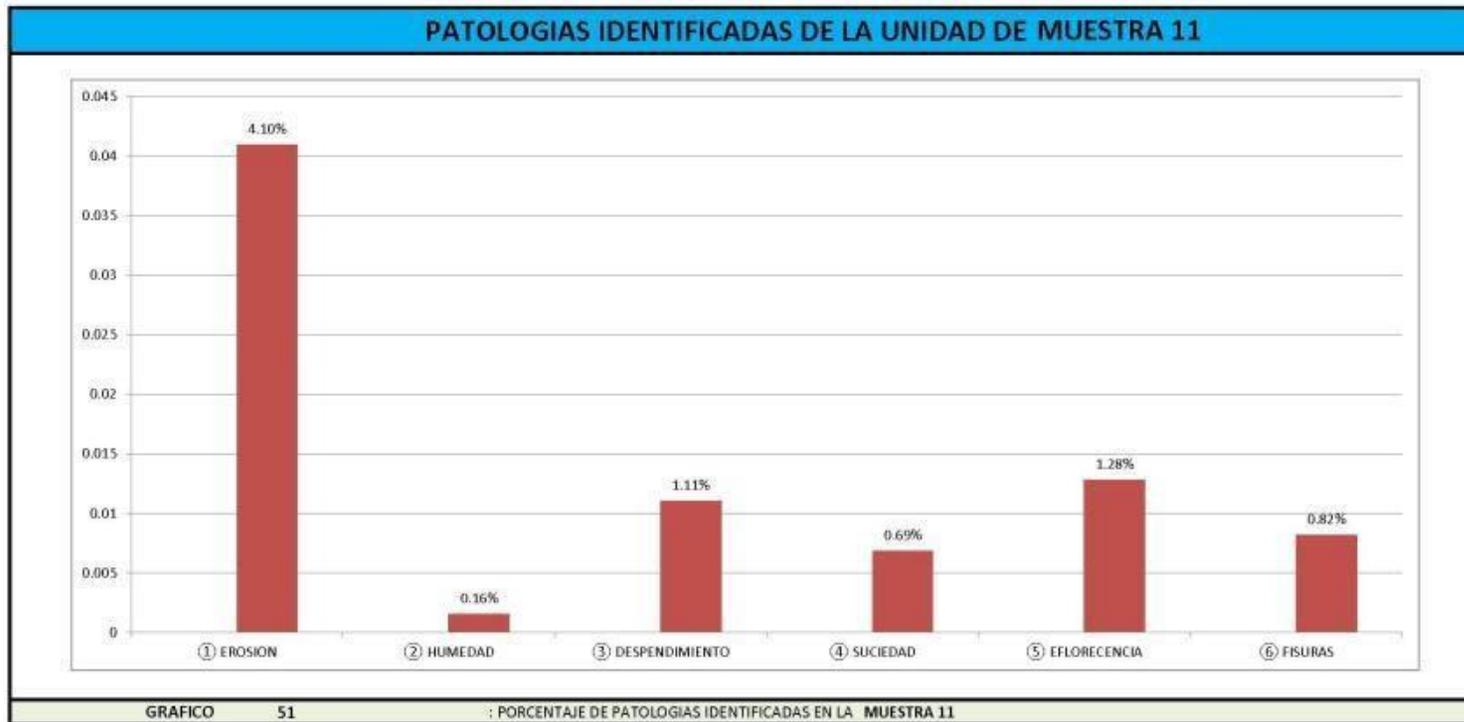


Figura 51: Porcentaje de patología identificadas en la muestra 11

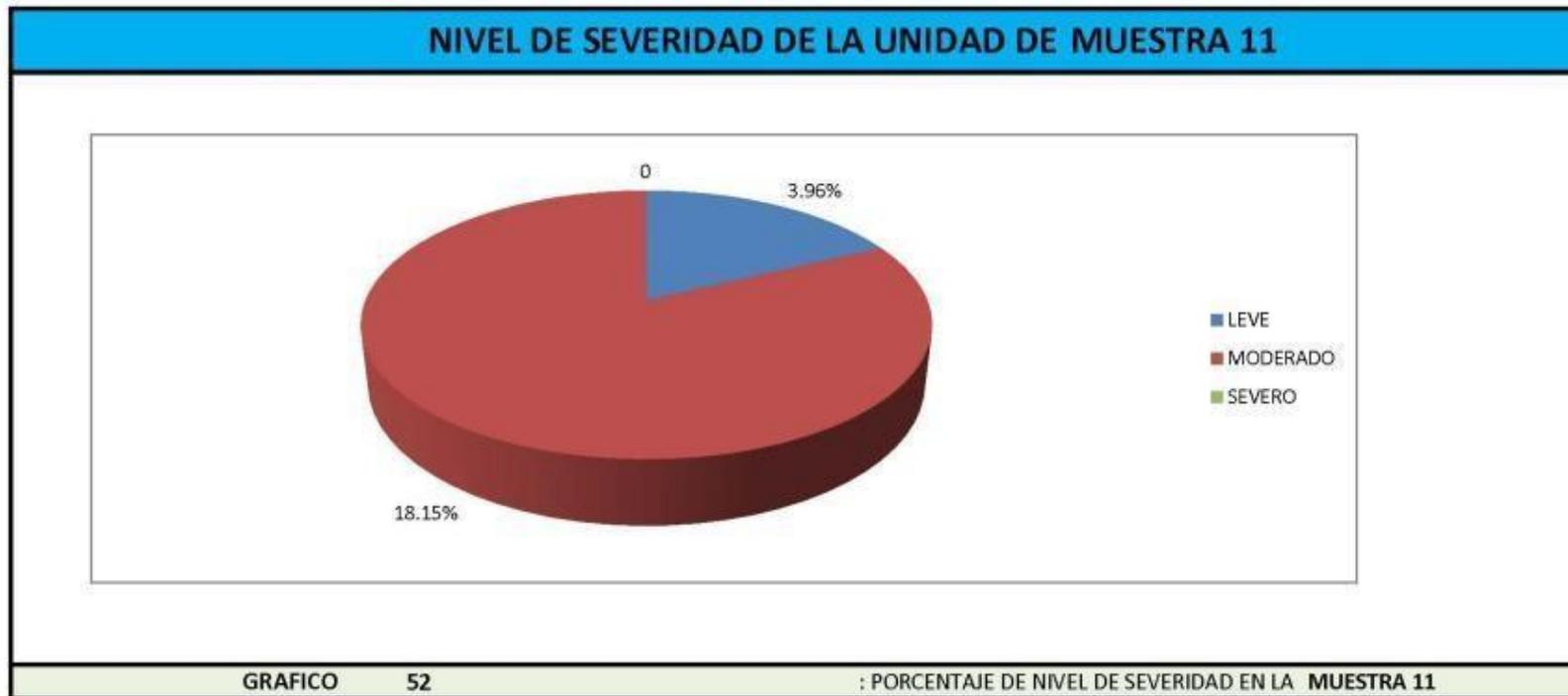


Figura 52: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 11

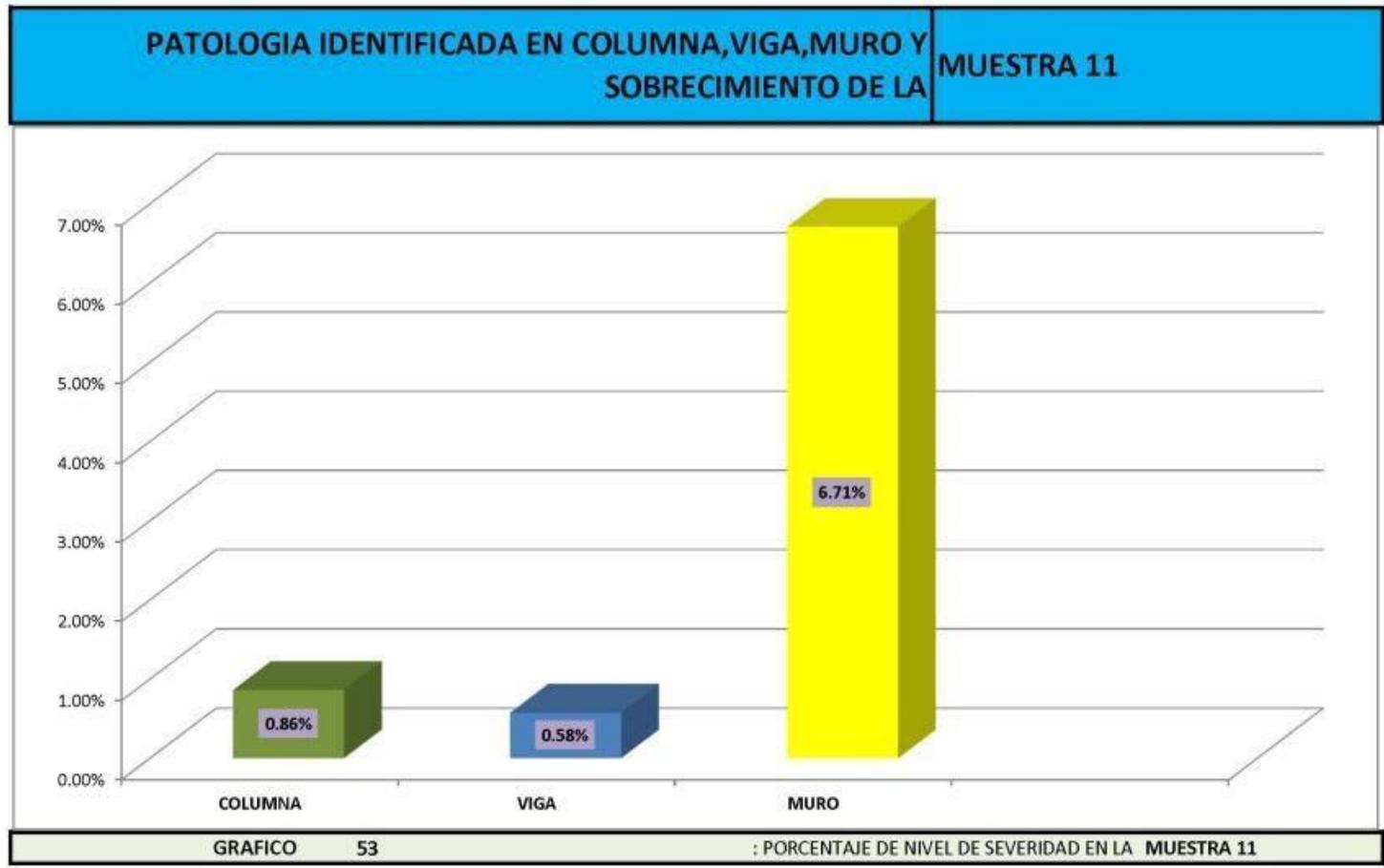
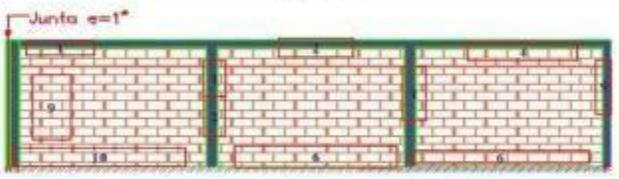
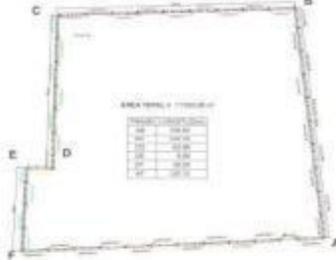


Figura 53: Porcentaje de patología en columna, viga, muro y sobre cimiento en la muestra 11



Figura 54: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 11

		TITULO DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DE SISTEMAS ESTRUCTURALES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 14103 DE EJIDOS DEL NORTE, DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, REGION PIURA, MARZO 2017						
EVALUADOR	BACH. MARIO ATO TEJERO	PATOLOGÍAS				MUESTRA 12		
	ASESOR	ING. CARMEN CHILLON NUÑEZ						
	LADO	EXTERIOR						
MUESTRA 12								
AREA TOTAL(m ²)	41.47	COLUMNA		VIGA		MURO		PLANTA
		AREA(m ²)	9.65	AREA(m ²)	2.87	AREA(m ²)	28.95	
		AREA AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	
EROSION		0.12	1.24%	0.05	1.74%	1.56	5.39%	
HUMEDAD		0.04	0.41%	0.00	0.00%	0.04	0.14%	
DESPRENDIMIENTO		0.01	0.10%	0.01	0.35%	1.23	4.25%	
SUCIEDAD		0.05	0.52%	0.05	1.74%	0.23	0.79%	
EFLORESCENCIA		0.20	2.07%	0.09	3.14%	0.05	0.17%	
FISURAS		0.00	0.00%	0.06	2.09%	0.34	1.17%	
TOTAL		0.42	4.35%	0.26	9.06%	3.45	11.92%	
RESUMEN DE LA MUESTRA 12								
AREA TOTAL DE LA UNIDAD DE LA MUESTRA		COLUMNA(m ²)		VIGA(m ²)		MURO(m ²)		
		0.42	1.01%	0.26	0.63%	3.45	8.32%	
Área afectada (m ²) total de la Unidad de MUESTRA	%Área afectada total de la Unidad de MUESTRA	Área no afectada (m ²) total de la Unidad de MUESTRA		%Área no afectada total de la Unidad de MUESTRA		Nivel de severidad		
4.13	9.96%	37.34		90.04%		Columna y Muros : Leve  Vigas : Leve 		
FUENTE: ELABORACION PROPIA(2017)								

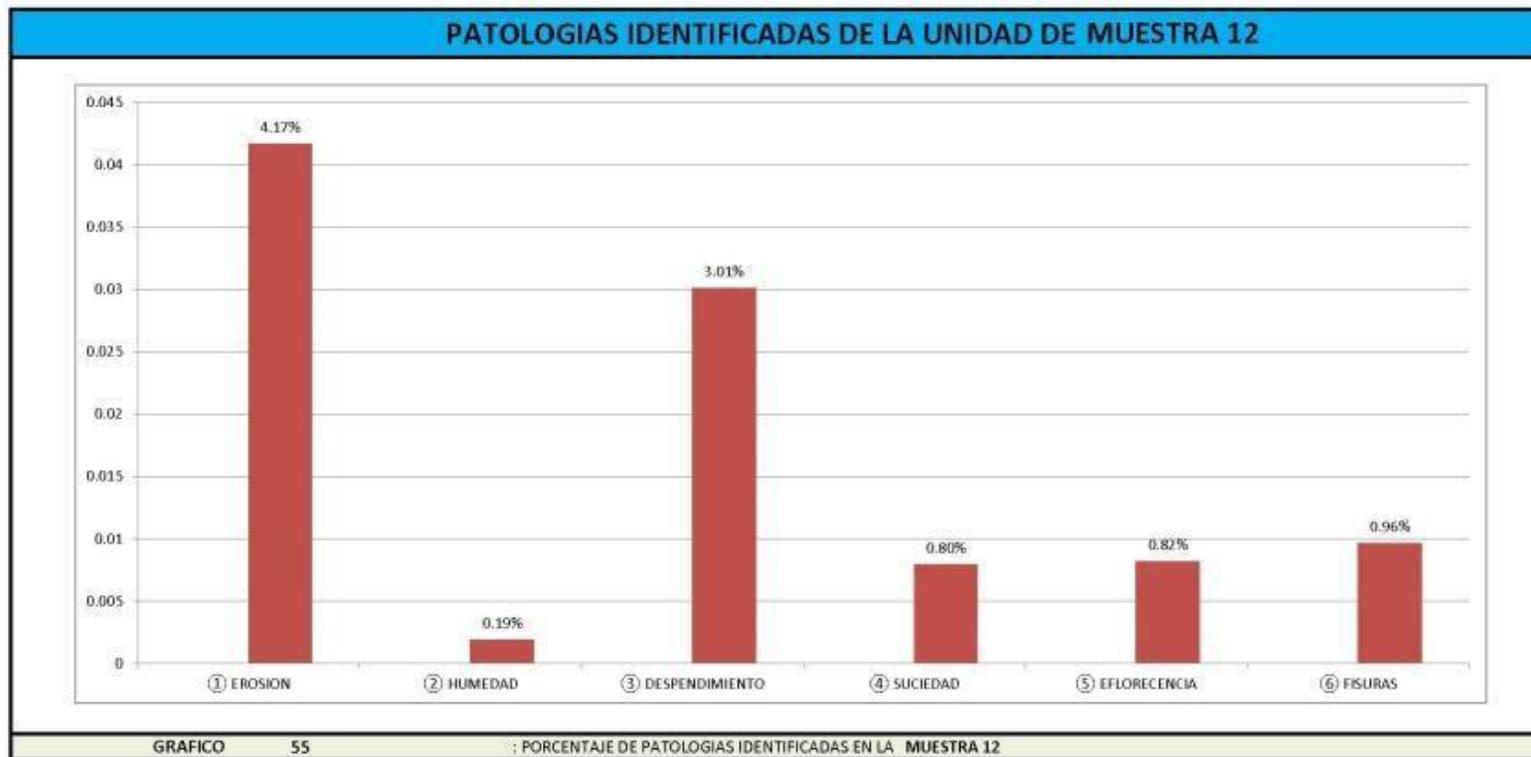


Figura 55: Porcentaje de patologías identificadas en la muestra 12

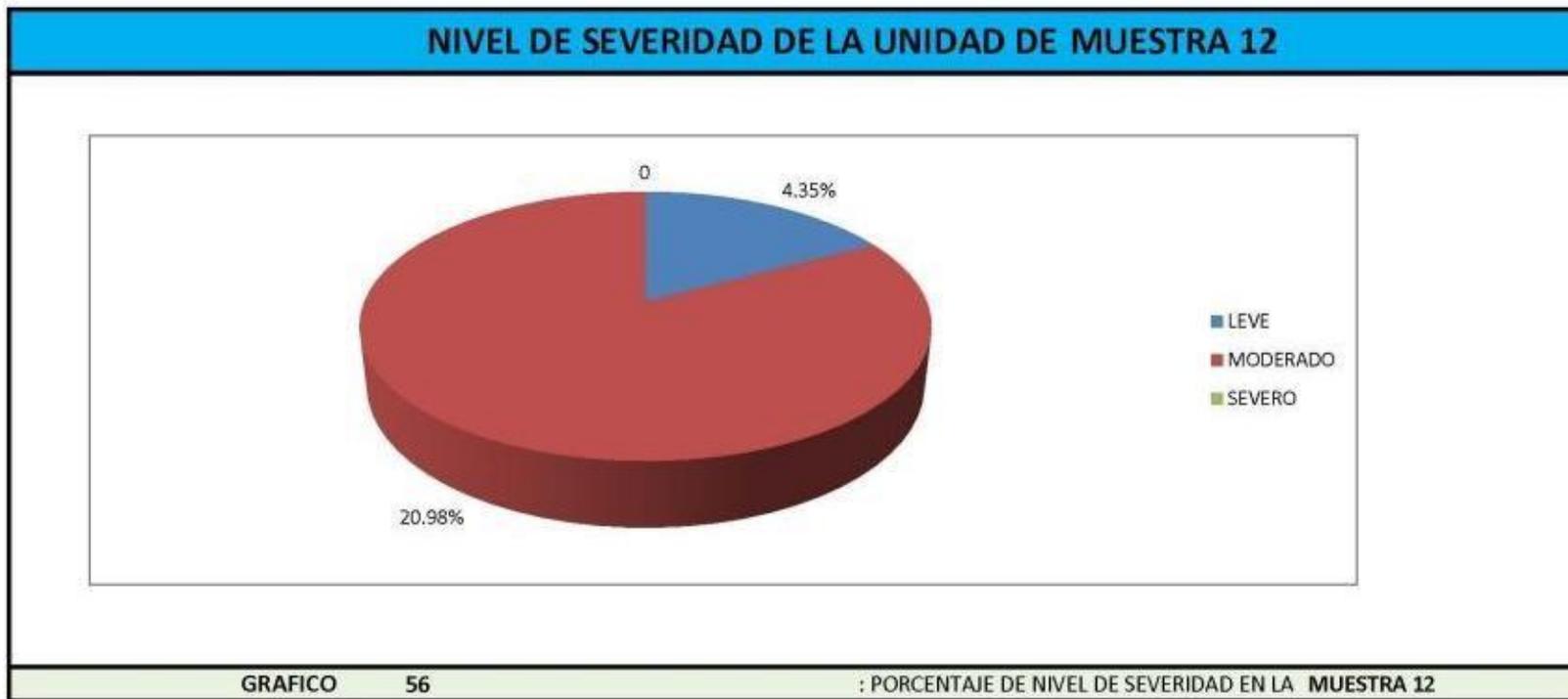


Figura 56: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 12

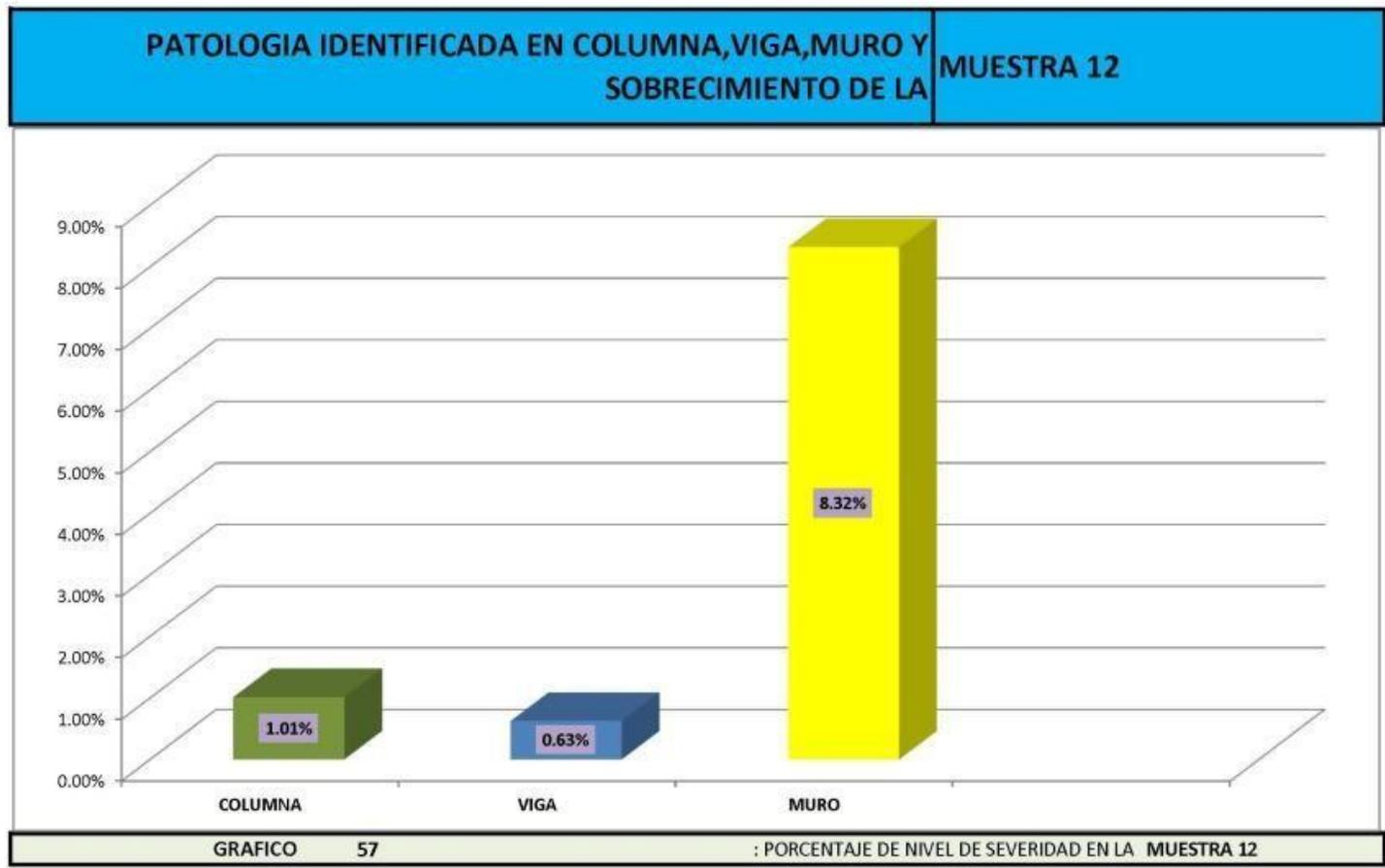
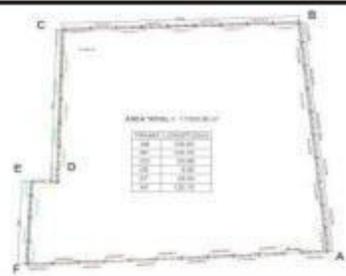


Figura 57: Porcentaje de patología en columna, viga, muro y sobrecaliento en la muestra 12



Figura 58: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 12

		TÍTULO	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DE SISTEMAS ESTRUCTURALES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 14103 DE EJIDOS DEL NORTE, DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, REGION PIURA, MARZO 2017					
EVALUADOR	BACH. MARIO ATO TEJERO	PATOLOGÍAS			MUESTRA 13			
ASESOR	ING. CARMEN CHILLON NUÑEZ							
LADO	EXTERIOR							
MUESTRA 13								
AREA TOTAL(m ²)	41.47	COLUMNA		VIGA		MURO		PLANTA
		AREA(m ²)	9.65	AREA(m ²)	2.87	AREA(m ²)	28.95	
		AREA AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	
EROSION	0.12	1.24%	0.12	4.18%	1.56	5.39%		
HUMEDAD	0.01	0.10%	0.00	0.00%	0.48	1.66%		
DESPRENDIMIENTO	0.01	0.10%	0.03	1.05%	0.45	1.55%		
SUCIEDAD	0.06	0.62%	0.05	1.74%	0.23	0.79%		
EFLORESCENCIA	0.18	1.87%	0.05	1.74%	0.05	0.17%		
FISURAS	0.00	0.00%	0.06	2.09%	0.34	1.17%		
TOTAL		0.38	3.94%	0.31	10.80%	3.11	10.74%	
RESUMEN DE LA MUESTRA 13								
AREA TOTAL DE LA UNIDAD DE LA MUESTRA		COLUMNA(m ²)		VIGA(m ²)		MURO(m ²)		
		0.38	0.92%	0.31	0.75%	3.11	7.50%	
Área afectada (m ²) total de la Unidad de MUESTRA	%Área afectada total de la Unidad de MUESTRA	Área no afectada (m ²) total de la Unidad de MUESTRA		%Área no afectada total de la Unidad de MUESTRA		Nivel de severidad		
3.80	9.16%	37.67		90.84%		Columna y Muros : Leve Vigas : Leve		
FUENTE: ELABORACION PROPIA(2017)								

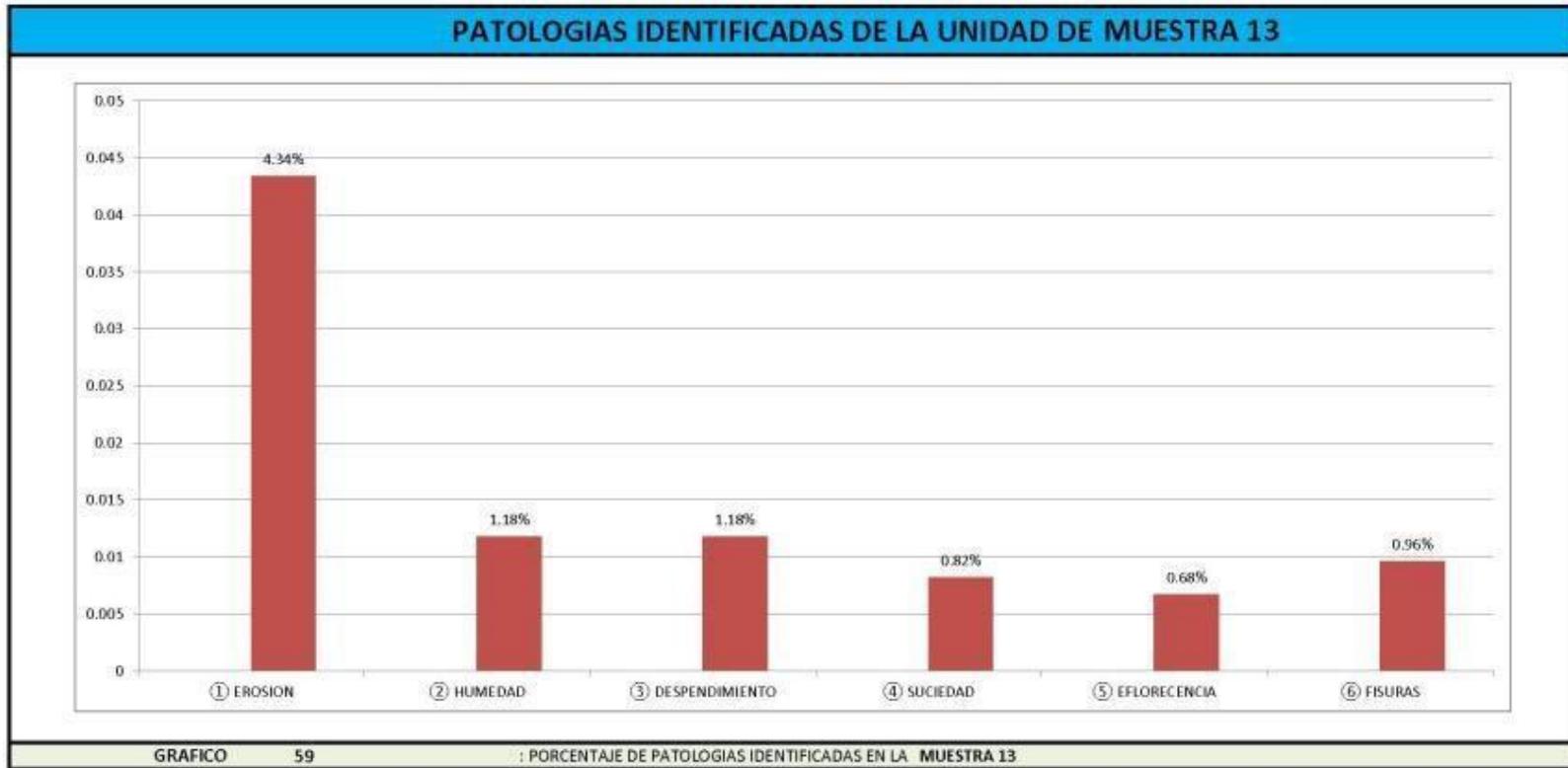


Figura 59: Porcentaje de patologías identificadas en la muestra 13

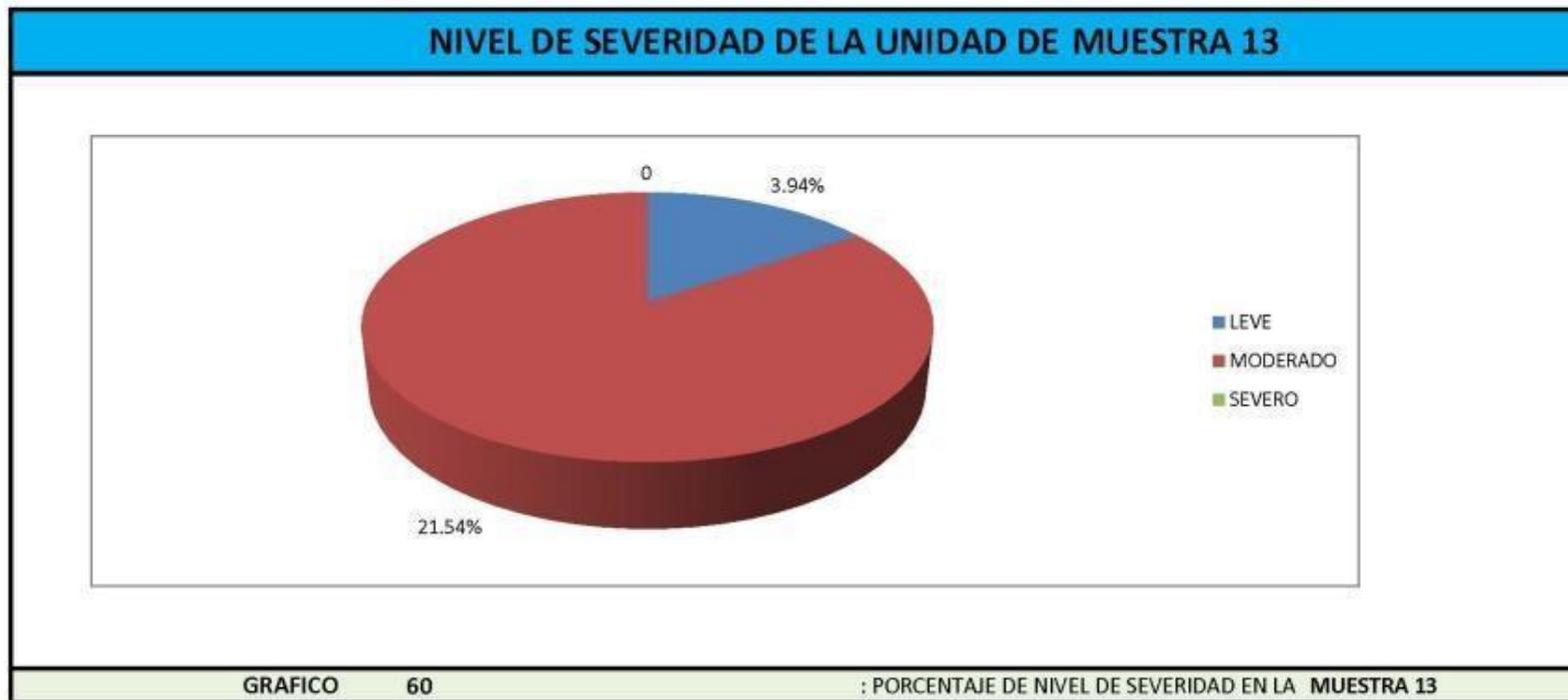


Figura 60: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 13



Figura 61: Porcentaje de patología en columna, viga, muro y sobre cimiento en la muestra 13



Figura 62: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 13

		TITULO	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DE SISTEMAS ESTRUCTURALES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 14103 DE EJDOS DEL NORTE, DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, REGION PIURA, MARZO 2017					
EVALUADOR	BACH.MARIO ATO TEJERO	PATOLOGIAS			MUESTRA 14			
ASESOR	ING. CARMEN CHILLON NUÑEZ							
LADO	EXTERIOR							
MUESTRA 14								
AREA TOTAL(m ²)	41.47	COLUMNA		VIGA		MURO		PLANTA
		AREA(m ²)	9.65	AREA(m ²)	2.87	AREA(m ²)	28.95	
		AREA AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	
EROSION	0.35	3.63%	0.45	15.68%	1.76	6.08%		
HUMEDAD	0.01	0.10%	0.01	0.35%	1.01	3.49%		
DESPRENDIMIENTO	0.01	0.10%	0.03	1.05%	0.45	1.55%		
SUCIEDAD	0.06	0.62%	0.13	4.53%	0.95	3.28%		
EFLORESCENCIA	0.08	0.79%	0.05	1.74%	1.05	3.63%		
FISURAS	0.00	0.00%	0.00	0.00%	0.75	2.59%		
TOTAL		0.51	5.24%	0.67	23.34%	5.97	20.62%	
RESUMEN DE LA MUESTRA 14								
AREA TOTAL DE LA UNIDAD DE LA MUESTRA		COLUMNA(m ²)		VIGA(m ²)		MURO(m ²)		
		0.51	1.22%	0.67	1.62%	5.97	14.40%	
Área afectada (m ²) total de la Unidad de MUESTRA	%Área afectada total de la Unidad de MUESTRA	Área no afectada (m ²) total de la Unidad de MUESTRA		%Área no afectada total de la Unidad de MUESTRA		Nivel de severidad		
7.15	17.23%	34.32		82.77%		Columna y Muros : Leve  Leve  vigas :		
FUENTE: ELABORACION PROPIA(2017)								

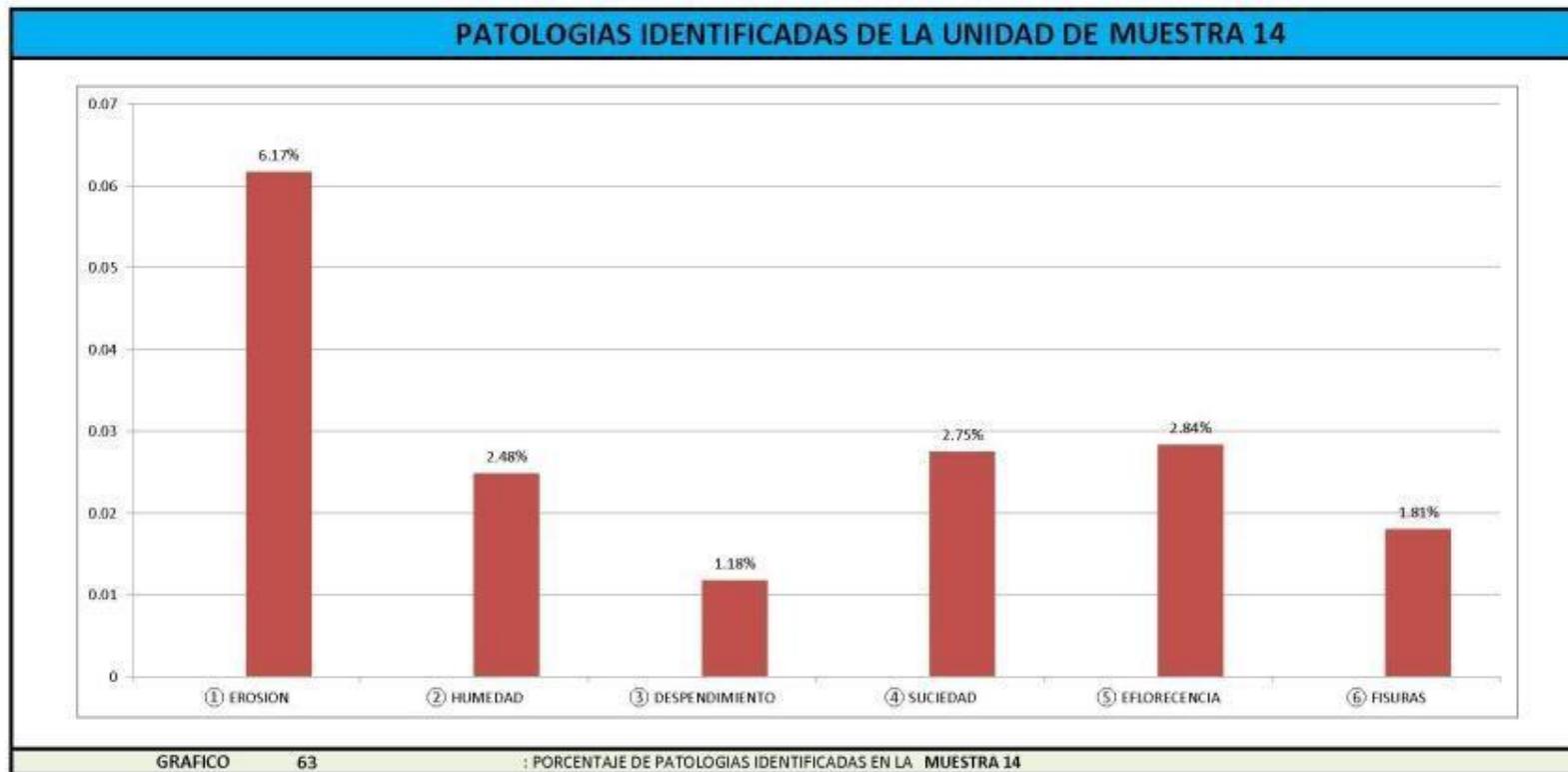


Figura 63: Porcentaje de patologías identificadas en la muestra 14

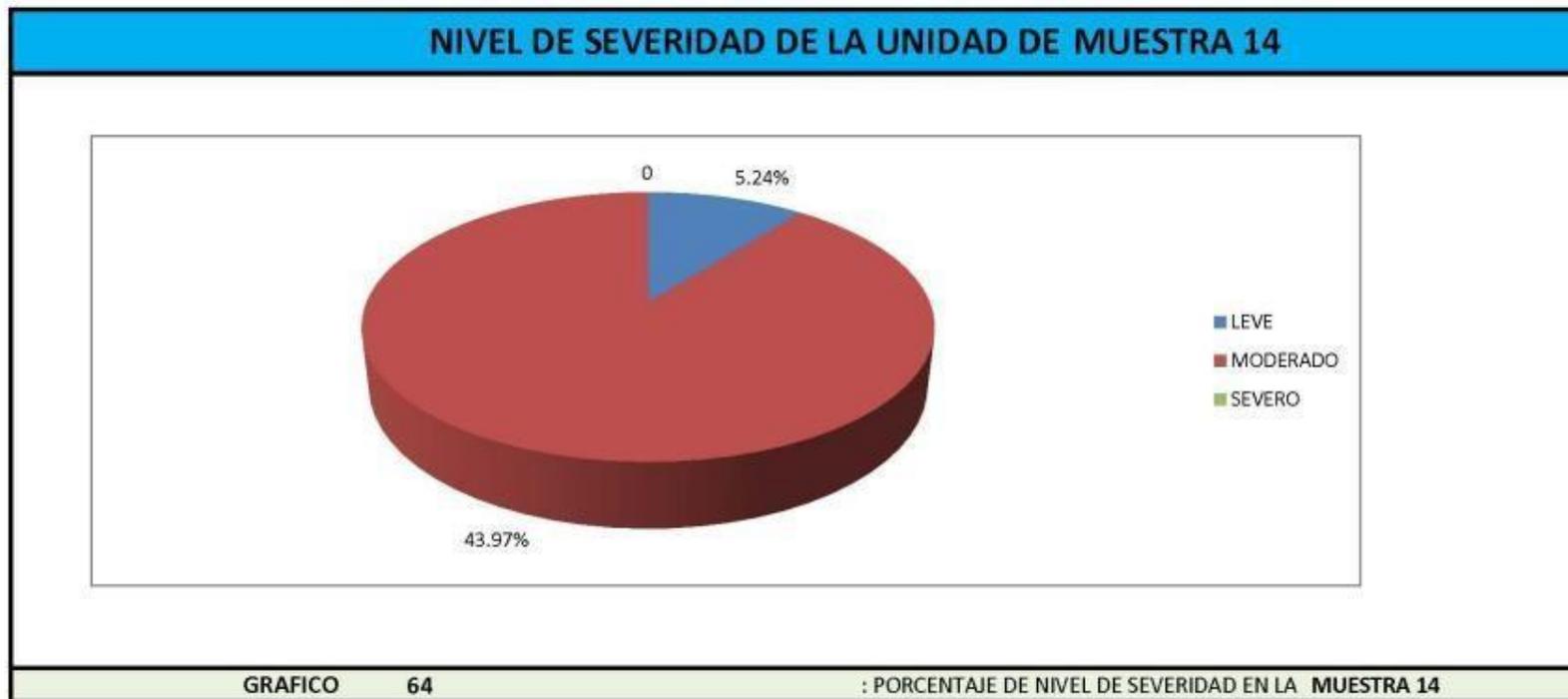


Figura 64: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 14

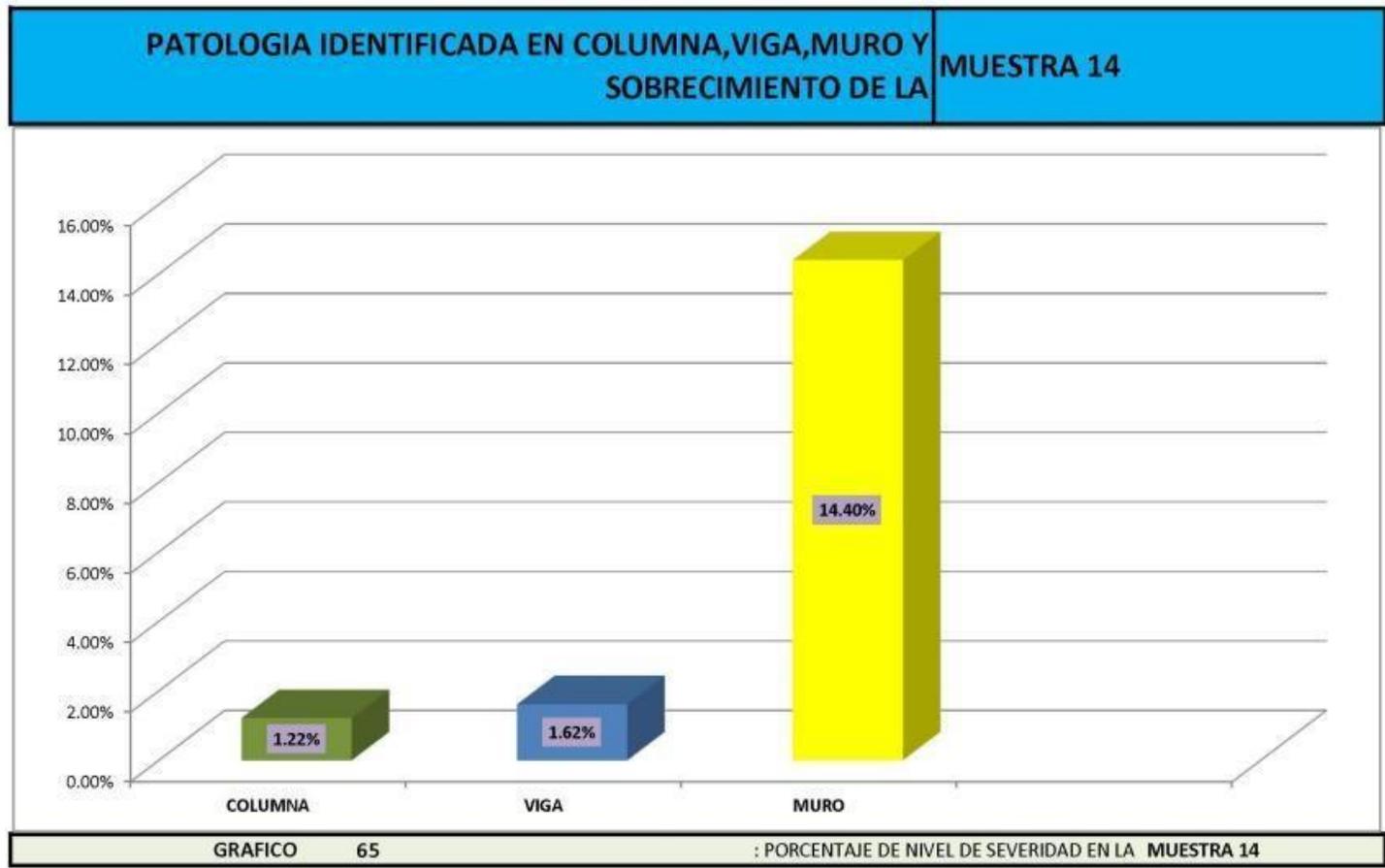
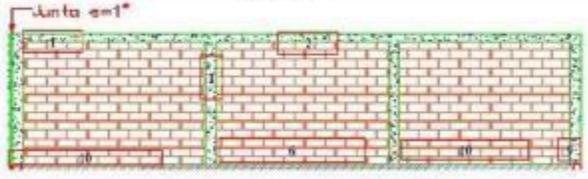
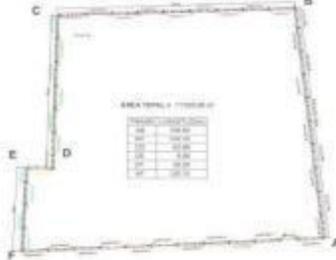


Figura 65: Porcentaje de patología en columna, viga, muro y sobre cimiento en la muestra 14



Figura 66: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 14

		TITULO	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DE SISTEMAS ESTRUCTURALES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 34103 DE EJIDOS DEL NORTE, DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, REGION PIURA, MARZO 2017					
EVALUDOR	BACH.MARIO ATO TEJERO	PATOLOGIAS			MUESTRA 15			
ASESOR	ING. CARMEN CHILLON NUÑEZ							
LADO	EXTERIOR							
MUESTRA 15								
AREA TOTAL(m2)	41.47	COLUMNA		VIGA		MURO		PLANTA
		AREA(m2)	9.65	AREA(m2)	2.87	AREA(m2)	28.95	
		AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m2)	% AREA AFECTADA	
EROSION		0.35	3.63%	0.45	15.68%	1.76	6.08%	
HUMEDAD		0.01	0.10%	0.01	0.35%	1.01	3.49%	
DESPRENDIMIENTO		0.01	0.10%	0.03	1.05%	0.45	1.55%	
SUCIEDAD		0.06	0.62%	0.13	4.53%	0.95	3.28%	
EFLORESCENCIA		0.08	0.79%	0.05	1.74%	1.10	3.80%	
FISURAS		0.00	0.00%	0.03	1.05%	0.65	2.25%	
TOTAL		0.51	5.24%	0.70	24.39%	5.92	20.45%	
RESUMEN DE LA MUESTRA 15								
AREA TOTAL DE LA UNIDAD DE LA MUESTRA		COLUMNA(m2)		VIGA(m2))		MURO(m2)		
		0.51	1.22%	0.70	1.69%	5.92	14.28%	
Área afectada (m ²) total de la Unidad de MUESTRA	%Área afectada total de la Unidad de MUESTRA	Área no afectada (m ²) total de la Unidad de MUESTRA		%Área no afectada total de la Unidad de MUESTRA		Nivel de severidad		
7.13	17.18%	34.34		82.82%		Columna y Muros : Leve  Vigas : 		
FUENTE: ELABORACION PROPIA(2017)								

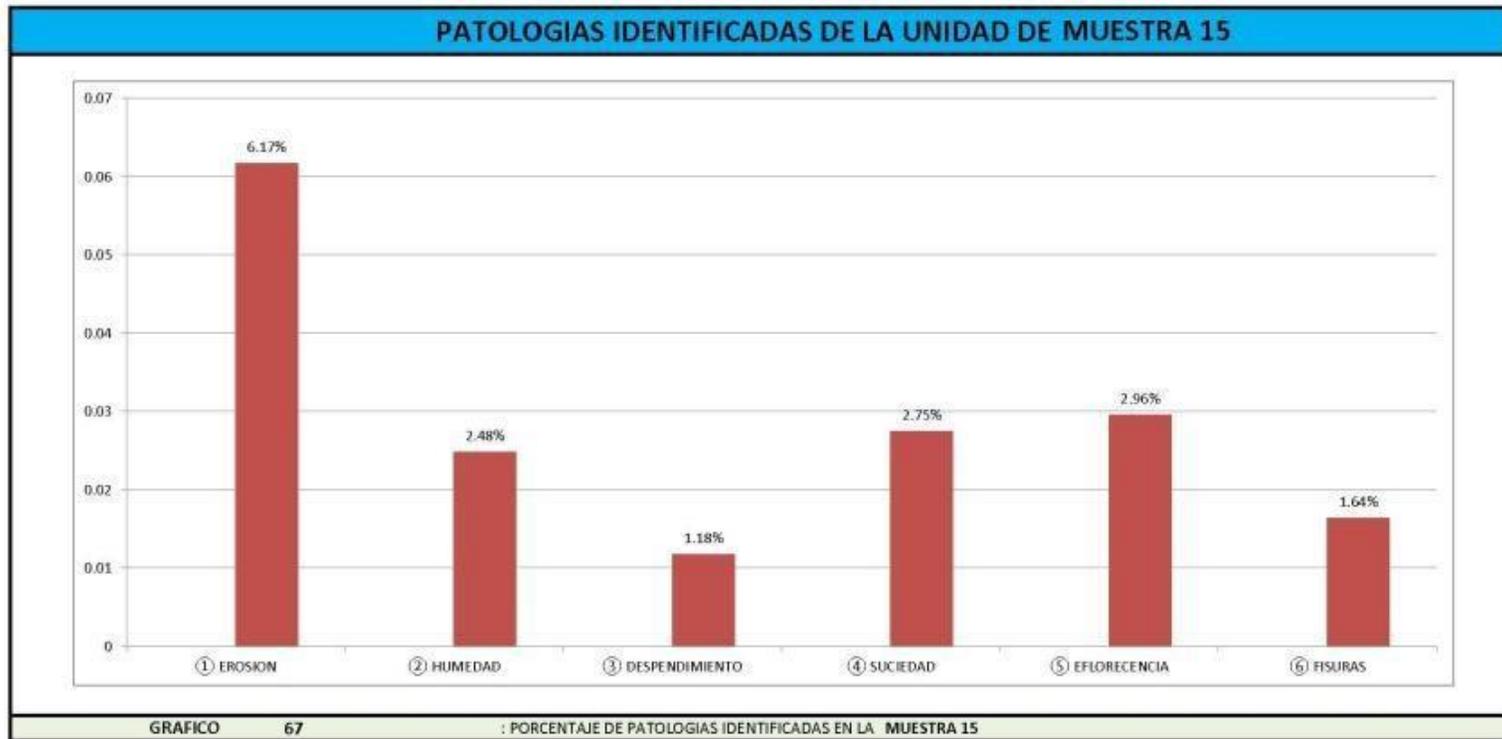


Figura 67: Porcentaje de patologías identificadas en la muestra 15

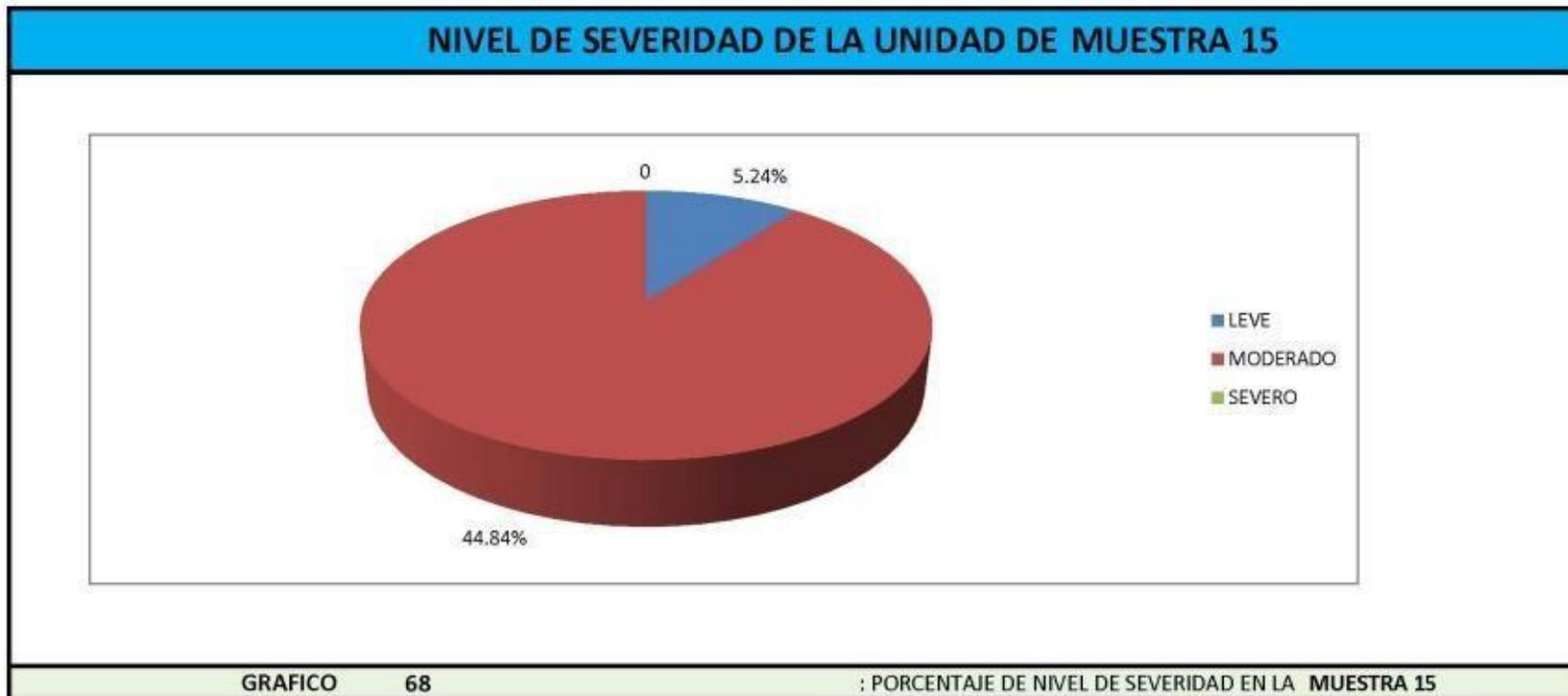


Figura 68: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 15

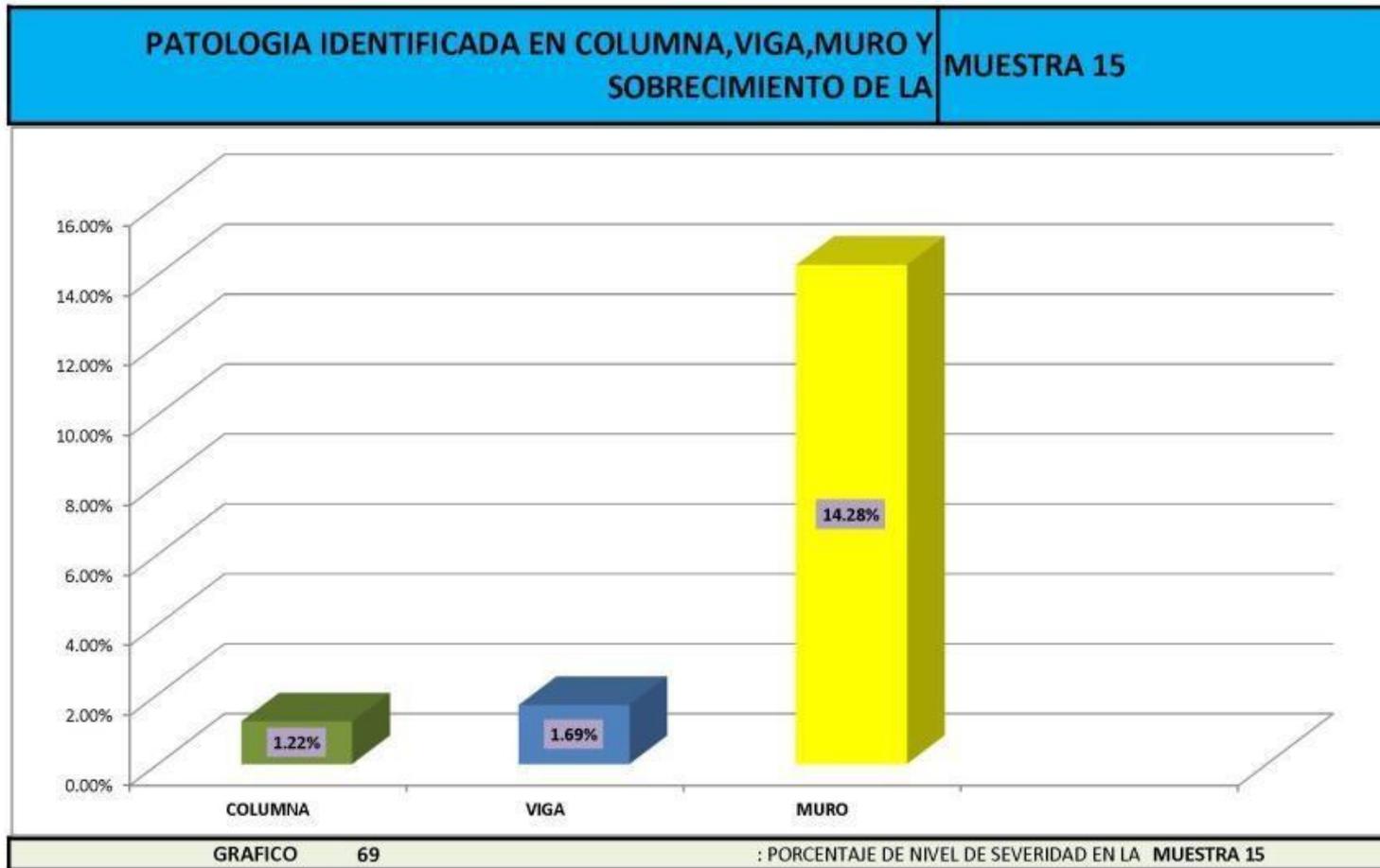
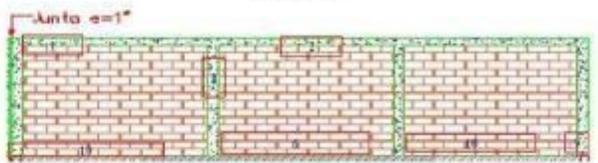


Figura 69: Porcentaje de patología en columna, viga, muro y sobre cimiento en la muestra 15



Figura 70: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 15

		TITULO	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DE SISTEMAS ESTRUCTURALES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 14103 DE EJIDOS DEL NORTE, DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, REGION PIURA, MARZO 2017					
EVALUADOR	BACH.MARIO ATO TEJERO	PATOLOGÍAS			MUESTRA 16			
ASESOR	ING. CARMEN CHILLON NUÑEZ							
LADO	EXTERIOR							
MUESTRA 16								
AREA TOTAL(m ²)	41.47	COLUMNA		VIGA		MURO		PLANTA
		AREA(m ²)	9.65	AREA(m ²)	2.87	AREA(m ²)	28.95	
		AREA AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	
EROSION	0.35	3.63%	0.45	15.68%	1.20	4.15%		
HUMEDAD	0.01	0.10%	0.01	0.35%	1.01	3.49%		
DESPRENDIMIENTO	0.01	0.10%	0.03	1.05%	0.46	1.59%		
SUCIEDAD	0.06	0.62%	0.13	4.53%	1.23	4.25%		
EFLORESCENCIA	0.08	0.79%	0.05	1.74%	1.32	4.56%		
FISURAS	0.00	0.00%	0.03	1.05%	0.65	2.25%		
TOTAL		0.51	5.24%	0.70	24.39%	5.87	20.28%	
RESUMEN DE LA MUESTRA 16								
AREA TOTAL DE LA UNIDAD DE LA MUESTRA		COLUMNA(m ²)		VIGA(m ²)		MURO(m ²)		
		0.51	1.22%	0.70	1.69%	5.87	14.15%	
Área afectada (m ²) total de la Unidad de MUESTRA	%Área afectada total de la Unidad de MUESTRA	Área no afectada (m ²) total de la Unidad de MUESTRA		%Área no afectada total de la Unidad de MUESTRA		Nivel de severidad		
7.08	17.06%	34.39		82.94%		Columna y Muros : Leve Vigas : Leve		
FUENTE: ELABORACION PROPIA(2017)								

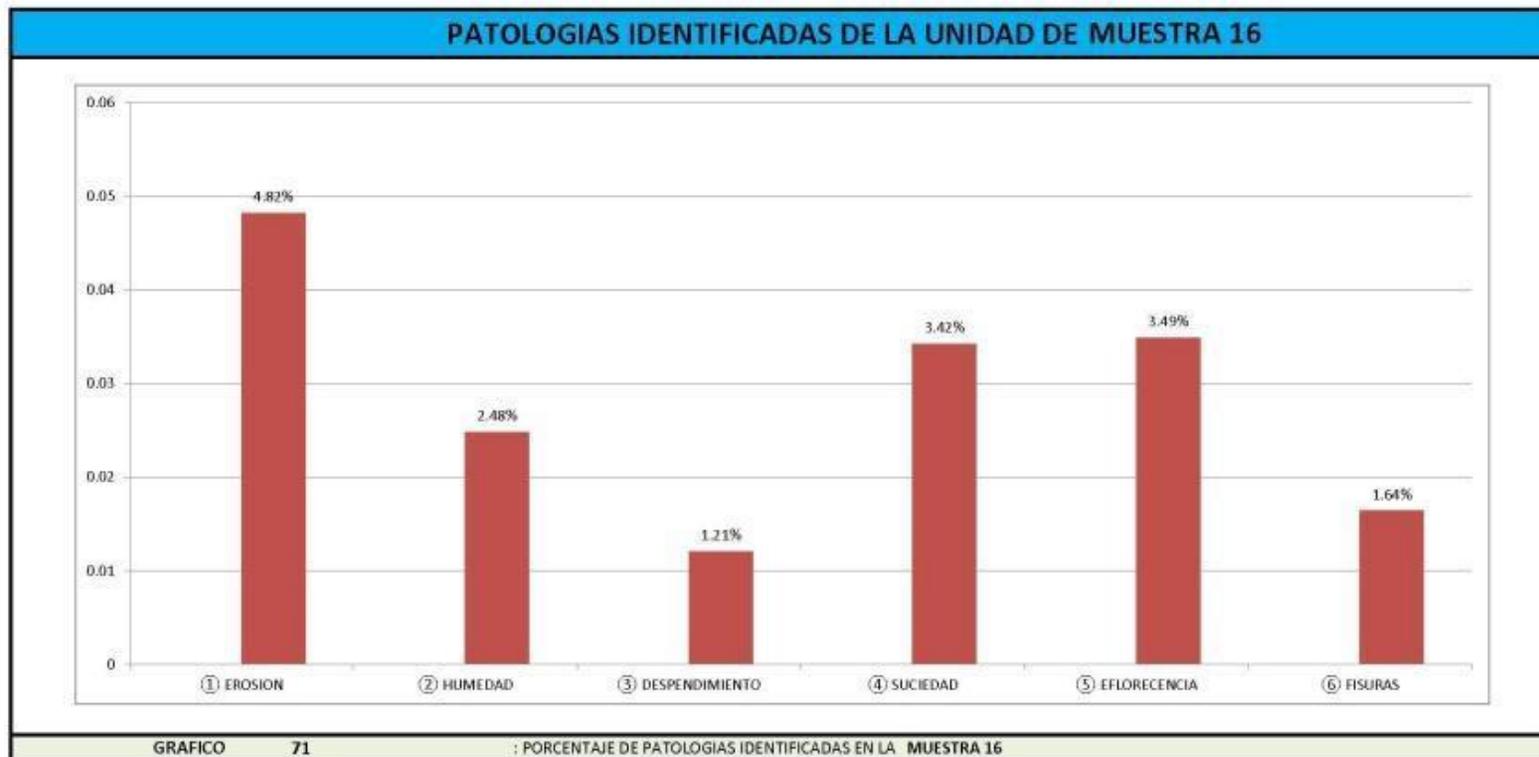


Figura 71: Porcentaje de patologías identificadas en la muestra 16

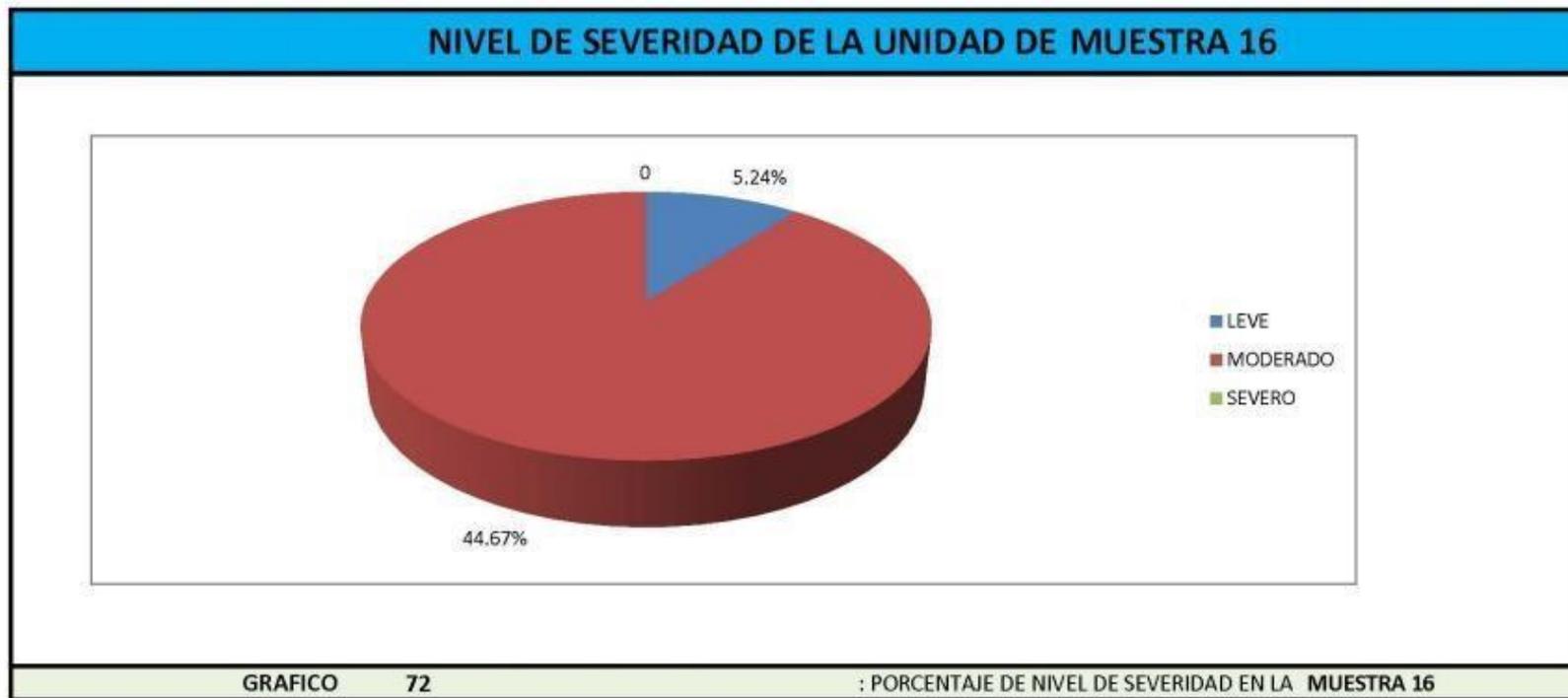


Figura 72: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 16

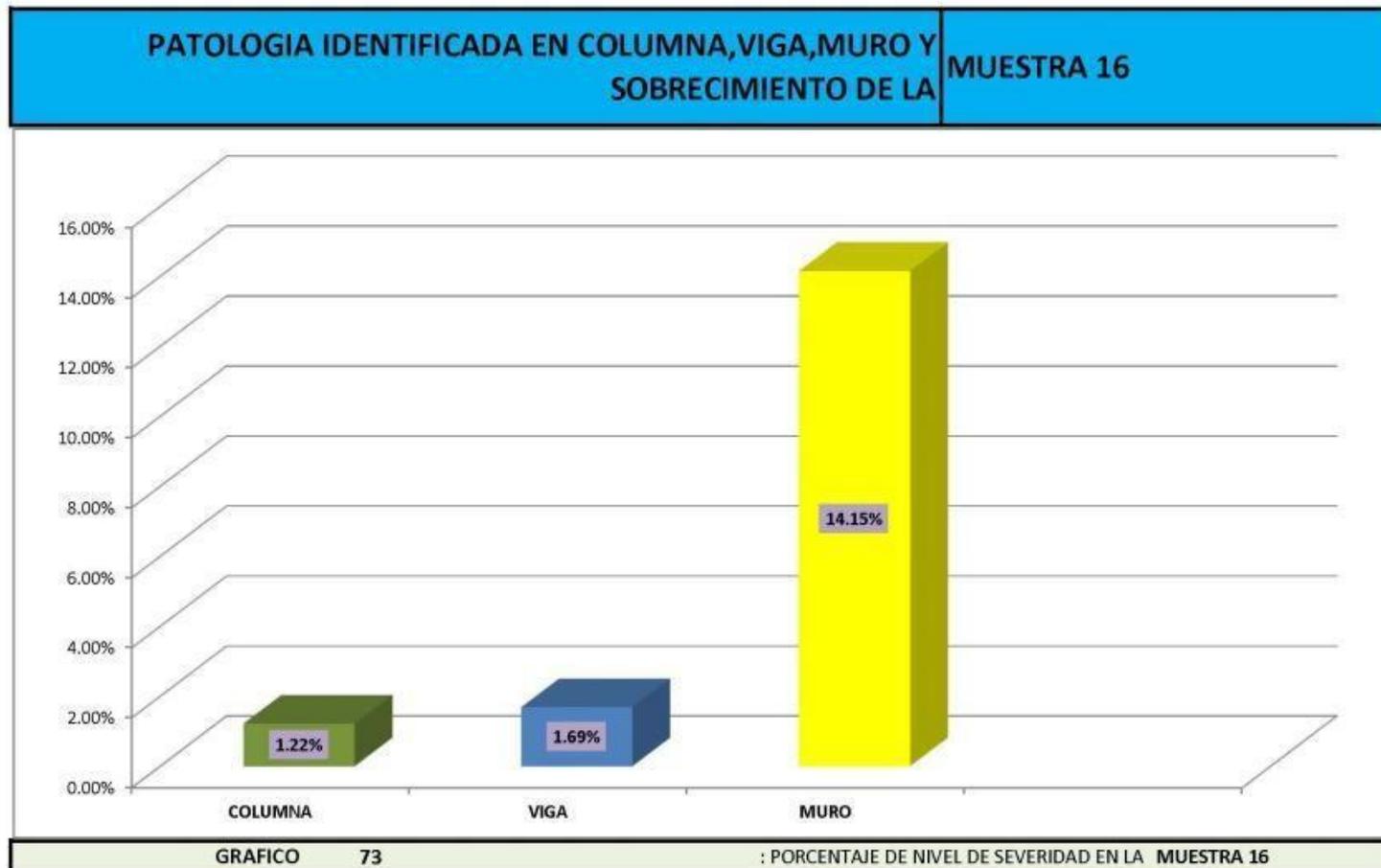
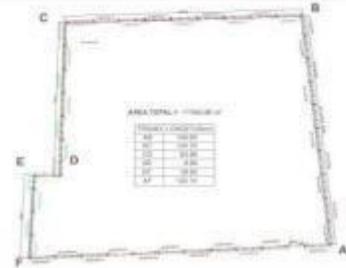


Figura 73. Porcentaje de patología en columna, viga, muro y sobre cimiento en la muestra 16



Figura 74: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 16

		TÍTULO	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DE SISTEMAS ESTRUCTURALES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 14103 DE EIDOS DEL NORTE, DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, REGION PIURA, MARZO 2017					
EVALUADOR	BACH. MARIO ATO TEJERO	PATOLOGÍAS			MUESTRA 17			
ASESOR	ING. CARMEN CHILLON NUÑEZ							
LADO	EXTERIOR							
MUESTRA 17								
AREA TOTAL(m ²)	41.47	COLUMNA		VIGA		MURO		PLANTA
		AREA(m ²)	9.65	AREA(m ²)	2.87	AREA(m ²)	28.95	
		AREA AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	
EROSION	0.35	3.63%	0.45	15.68%	1.20	4.15%		
HUMEDAD	0.00	0.00%	0.00	0.00%	1.01	3.49%		
DESPRENDIMIENTO	0.05	0.52%	0.03	1.05%	0.46	1.59%		
SUCIEDAD	0.06	0.62%	0.13	4.53%	1.23	4.25%		
EFLORESCENCIA	0.09	0.93%	0.05	1.74%	1.56	5.39%		
FISURAS	0.00	0.00%	0.03	1.05%	0.65	2.25%		
TOTAL		0.55	5.70%	0.69	24.04%	6.11	21.11%	
RESUMEN DE LA MUESTRA 17								
AREA TOTAL DE LA UNIDAD DE LA MUESTRA		COLUMNA(m ²)		VIGA(m ²)		MURO(m ²)		
		0.55	1.33%	0.69	1.66%	6.11	14.73%	
Área afectada (m ²) total de la Unidad de MUESTRA	%Área afectada total de la Unidad de MUESTRA	Área no afectada (m ²) total de la Unidad de MUESTRA		%Área no afectada total de la Unidad de MUESTRA		Nivel de severidad		
7.35	17.72%	34.12		82.28%		Columna y Muros : Leve  Leve vigas : 		
FUENTE: ELABORACION PROPIA(2017)								

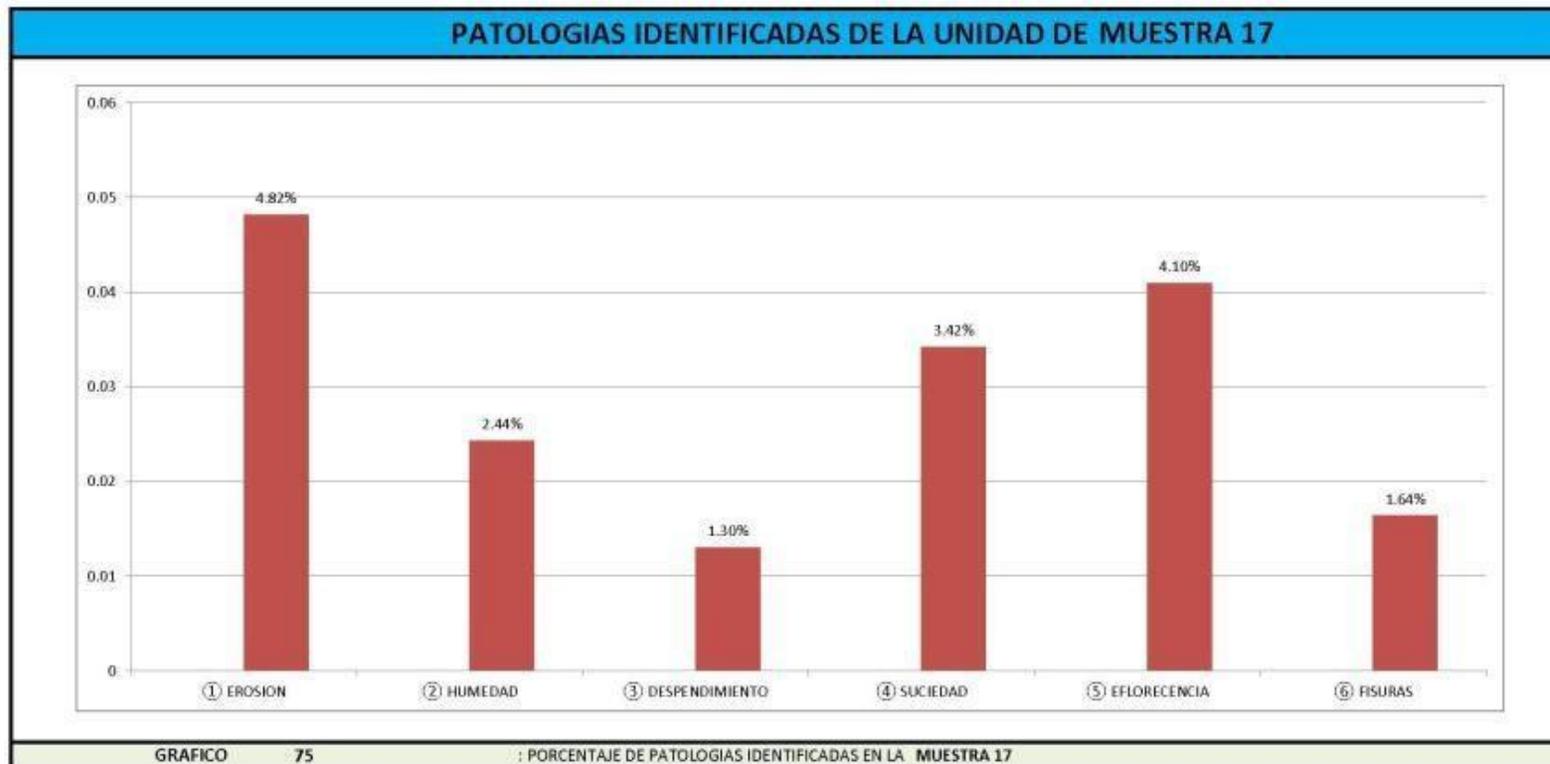


Figura 75: Porcentaje de patologías identificadas en la muestra 17

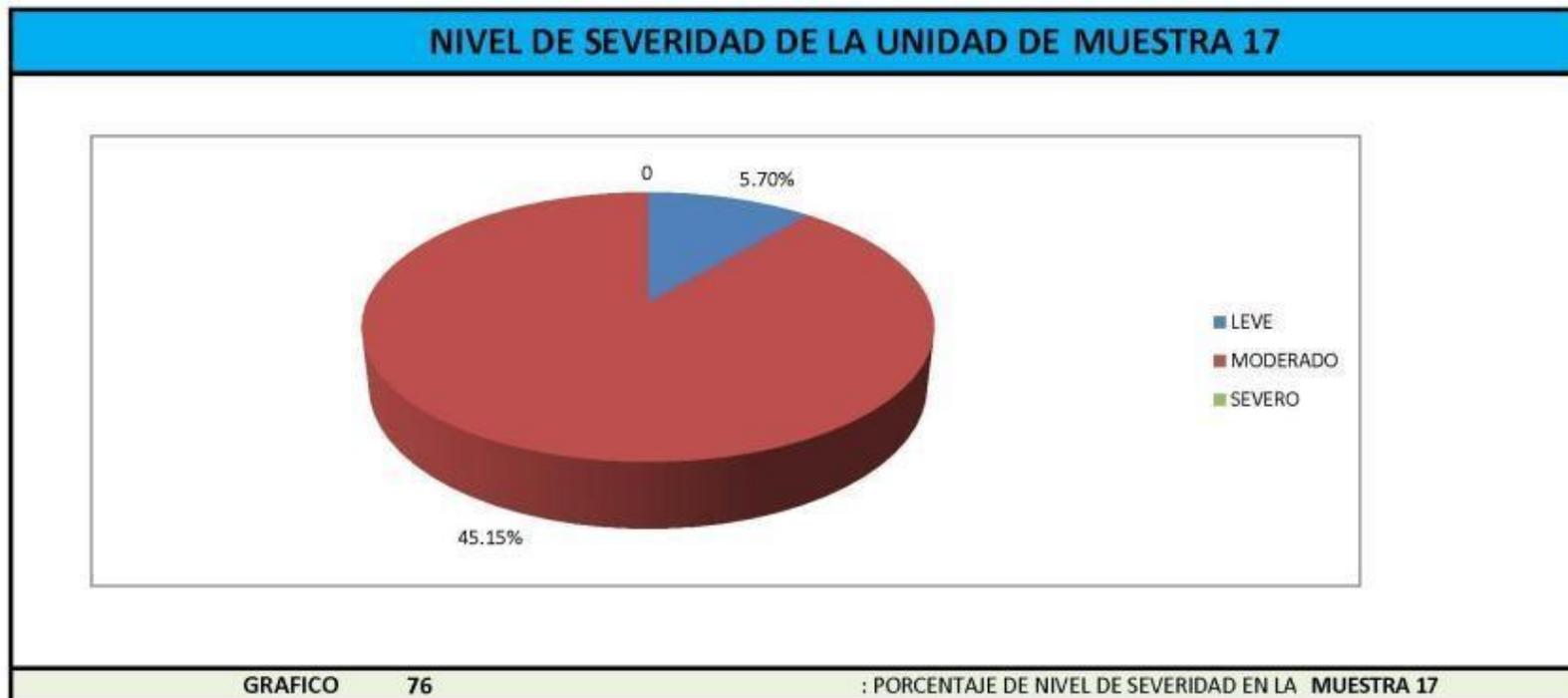


Figura 76: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 17

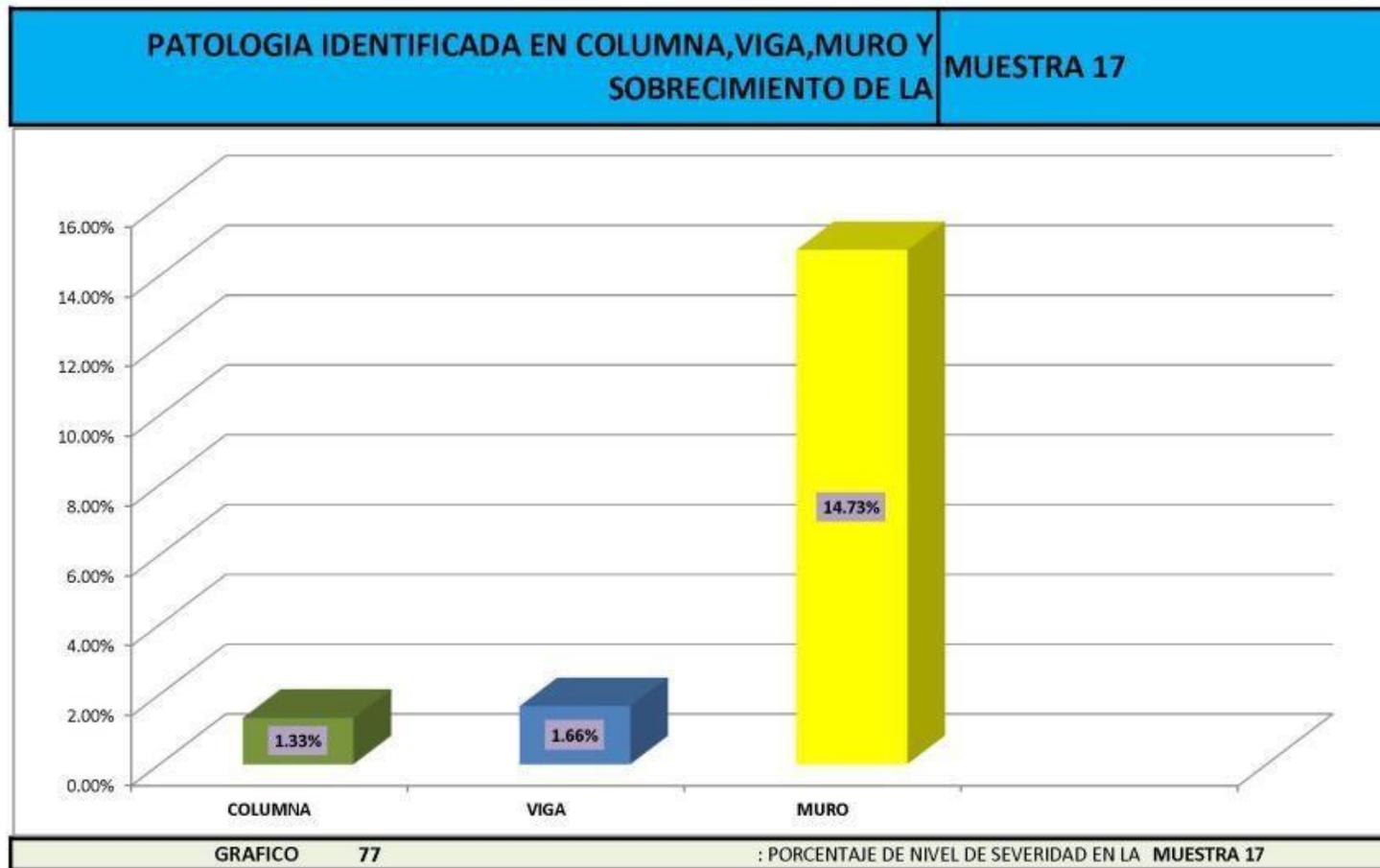
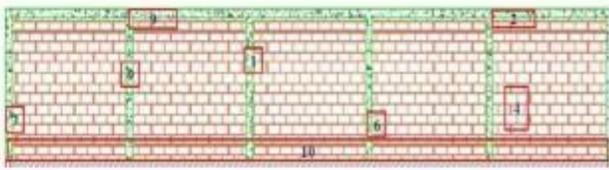
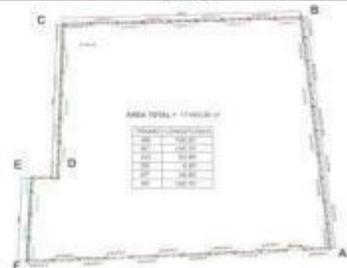


Figura 77: Porcentaje de patología en columna, viga, muro y sobre cimiento de la muestra 17



Figura 78: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 17

		TITULO	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DE SISTEMAS ESTRUCTURALES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 14103 DE EJIDOS DEL NORTE, DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, REGION PIURA, MARZO 2017					
EVALUDOR	BACH.MARIO ATO TEJERO	PATOLOGIAS			MUESTRA 18			
ASESOR	ING. CARMEN CHILLON NUÑEZ							
LADO	EXTERIOR							
MUESTRA 18								
AREA TOTAL(m ²)	74.03	COLUMNA		VIGA		MURO		PLANTA
		AREA(m ²)	20.40	AREA(m ²)	7.98	AREA(m ²)	45.65	
		AREA AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	
EROSION		0.75	3.68%	0.79	9.90%	2.56	5.61%	
HUMEDAD		0.09	0.44%	0.00	0.00%	1.37	3.00%	
DESPRENDIMIENTO		0.45	2.21%	0.65	8.15%	0.97	2.12%	
SUCIEDAD		0.76	3.73%	0.65	8.15%	1.23	2.69%	
EFLORESCENCIA		0.05	0.25%	0.05	0.63%	1.56	3.42%	
FISURAS		0.00	0.00%	0.09	1.13%	0.56	1.23%	
TOTAL		2.10	10.29%	2.23	27.94%	8.25	18.07%	
RESUMEN DE LA MUESTRA 18								
AREA TOTAL DE LA UNIDAD DE LA MUESTRA		COLUMNA(m ²)		VIGA(m ²)		MURO(m ²)		
		2.10	2.84%	2.23	3.01%	8.25	11.14%	
Área afectada (m ²) total de la Unidad de MUESTRA	%Área afectada total de la Unidad de MUESTRA	Área no afectada (m ²) total de la Unidad de MUESTRA	%Área no afectada total de la Unidad de MUESTRA	Nivel de severidad Columna y Muros : Leve Vigas : Leve				
12.58	16.99%	61.45	83.01%					

FUENTE: ELABORACION PROPIA(2017)

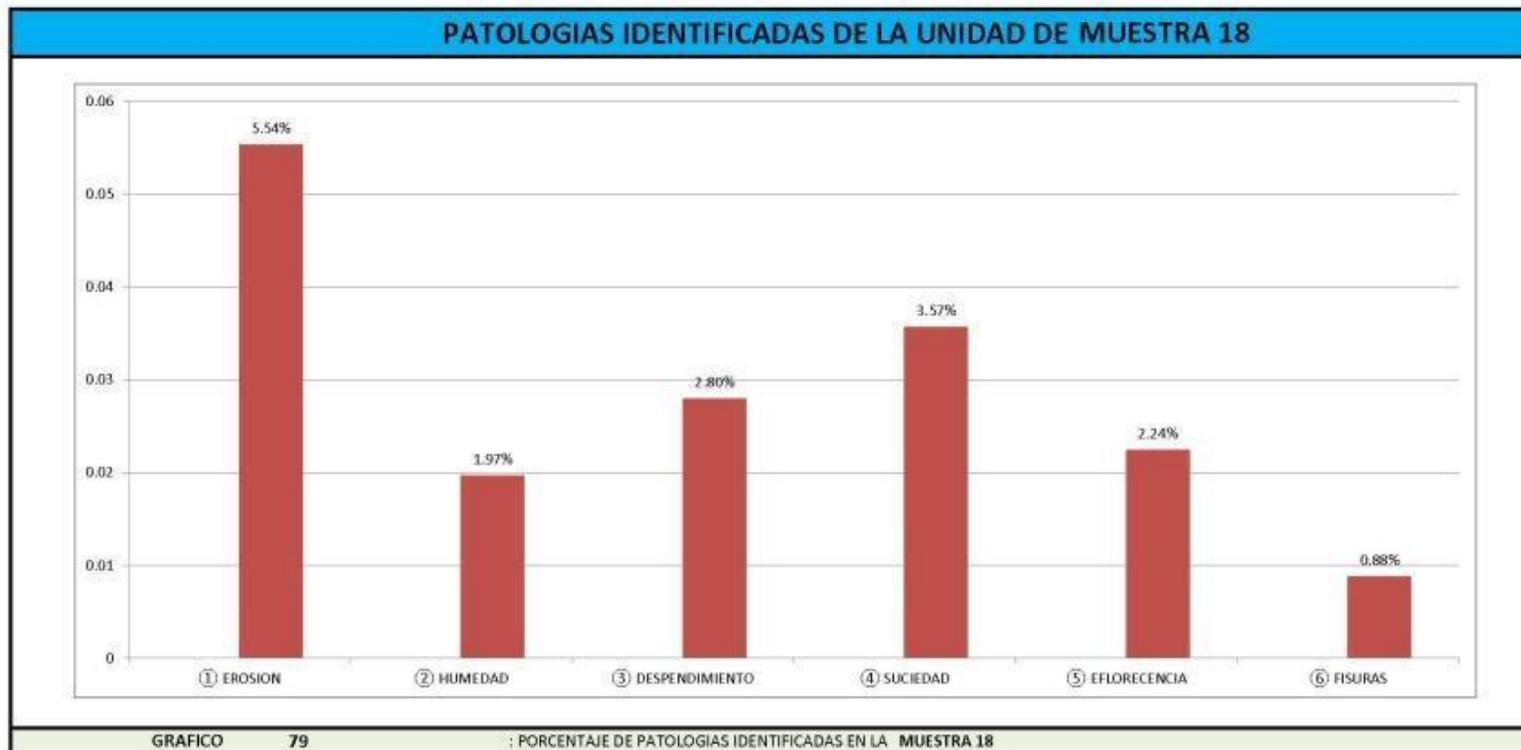


Figura 79: Porcentaje de patologías identificadas en la muestra 18

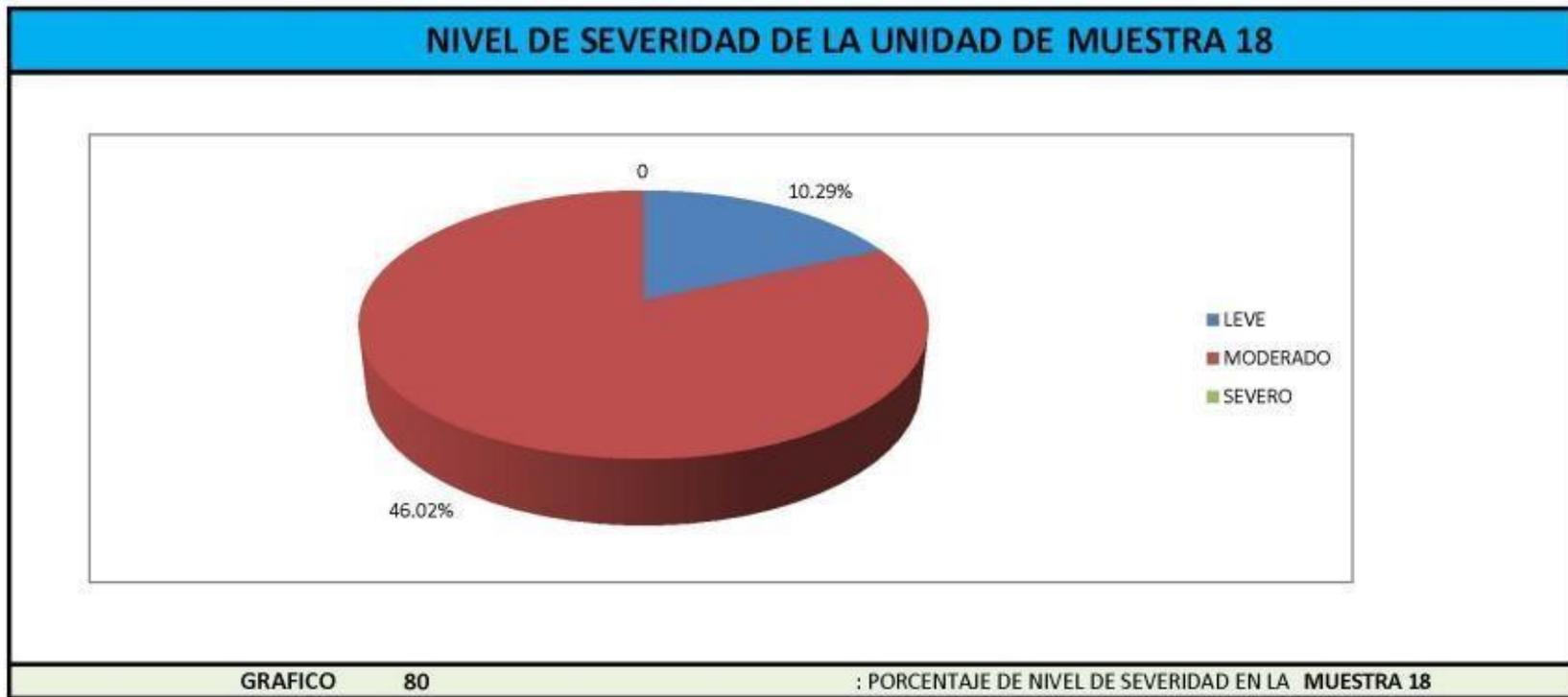


Figura 80: Porcentaje de nivel de severidad en la muestra 18

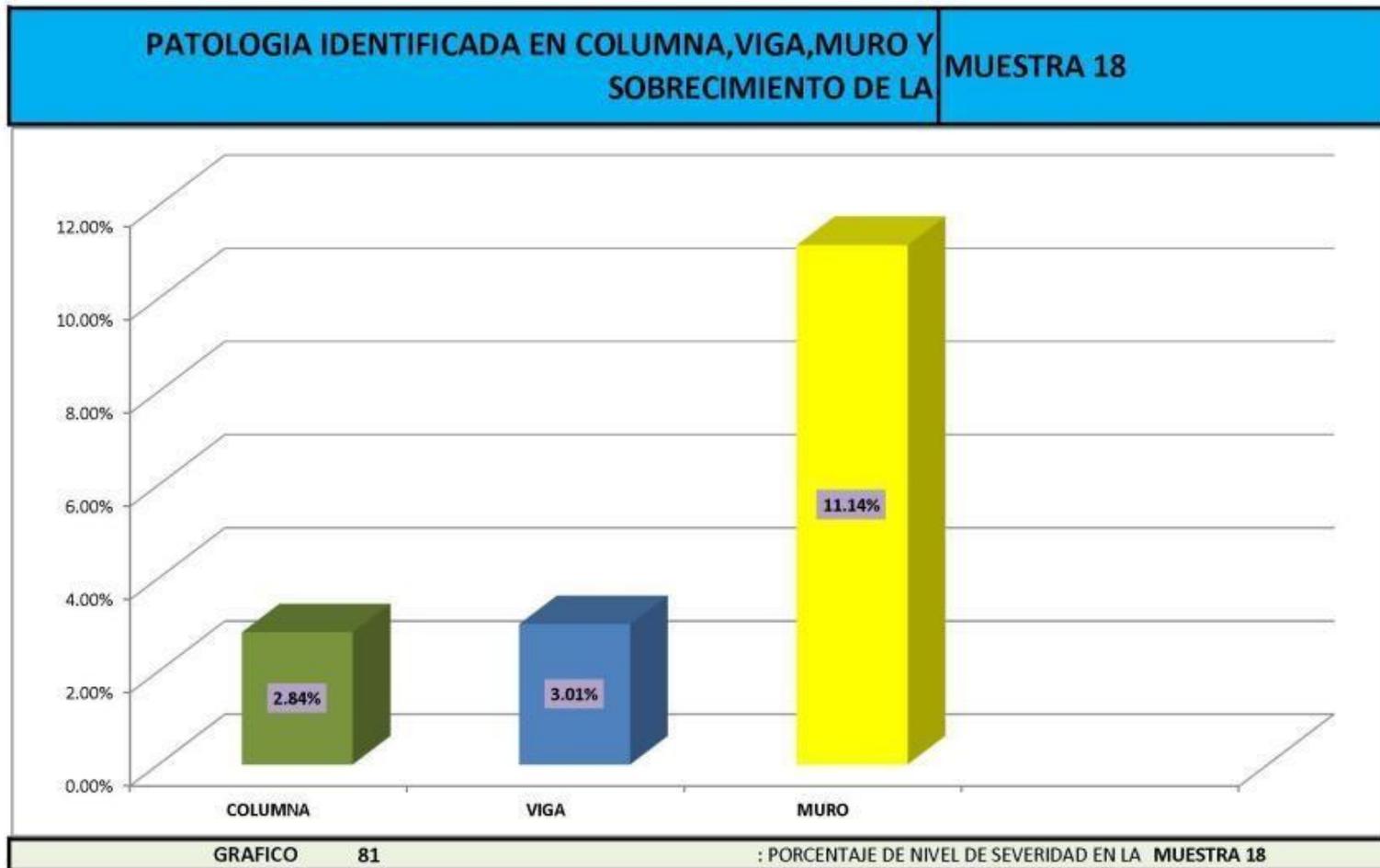


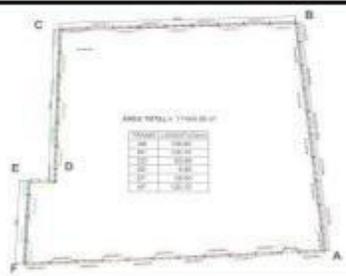
Figura 81: Porcentaje de patología en columna, viga, muro y sobre cimiento en la muestra 18



Figura 82: Porcentaje de área con y sin patología en la muestra 18

Resumen

De todas las unidades de muestras

		TÍTULO	DETERMINACIÓN Y EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS DE SISTEMAS ESTRUCTURALES DE ALBAÑILERÍA CONFINADA DEL CERCO PERIMÉTRICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA N° 14103 DE EJIDOS DEL NORTE, DISTRITO DE PIURA, PROVINCIA DE PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA, REGION PIURA, MARZO 2017					
EVALUADOR	BACH. MARIO ATO TEJERO	PATOLOGÍAS			RESUMEN			
ASESOR	ING. CARMEN CHILLON NUÑEZ							
LADO	EXTERIOR							
RESUMEN								
AREA TOTAL(m ²)	74.03	COLUMNA		VIGA		MURO		PLANTA
		AREA(m ²)	20.40	AREA(m ²)	7.98	AREA(m ²)	45.65	
		AREA AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	AREA AFECTADA (m ²)	% AREA AFECTADA	
EROSION		0.75	3.68%	0.79	9.90%	2.56	5.61%	
HUMEDAD		0.09	0.44%	0.00	0.00%	2.03	4.45%	
DESPRENDIMIENTO		0.35	1.72%	0.65	8.15%	0.97	2.12%	
SUCIEDAD		0.78	3.82%	0.65	8.15%	1.23	2.69%	
EFLORESCENCIA		0.05	0.25%	0.05	0.63%	1.65	3.63%	
FISURAS		0.00	0.00%	0.09	1.13%	0.56	1.23%	
TOTAL		2.02	9.90%	2.23	27.94%	9.00	19.72%	
RESUMEN DE LA RESUMEN								
AREA TOTAL DE LA UNIDAD DE LA MUESTRA		COLUMNA(m ²)		VIGA(m ²)		MURO(m ²)		
		2.02	2.73%	2.23	3.01%	9.00	12.16%	
Área afectada (m ²) total de la Unidad de MUESTRA	%Área afectada total de la Unidad de MUESTRA	Área no afectada (m ²) total de la Unidad de MUESTRA		%Área no afectada total de la Unidad de MUESTRA		Nivel de severidad		
13.25	17.90%	60.78		82.10%		Columna y Muros : Leve Vigas : Leve		

FUENTE: ELABORACION PROPIA(2017)

Patologías identificadas en Unidad de RESUMEN				
Patologías	Área afectada (m ²)	% Área afectada	Área no afectada (m ²)	% Área no afectada
① EROSION	4.10	5.54%	60.78	82.10%
② HUMEDAD	2.12	2.86%		
③ DESPENDINGIMIENTO	1.97	2.66%		
④ SUCIEDAD	2.66	3.59%		
⑤ EFLORECENCIA	1.75	2.36%		
⑥ FISURAS	0.65	0.88%		
Total	13.25	17.90%		

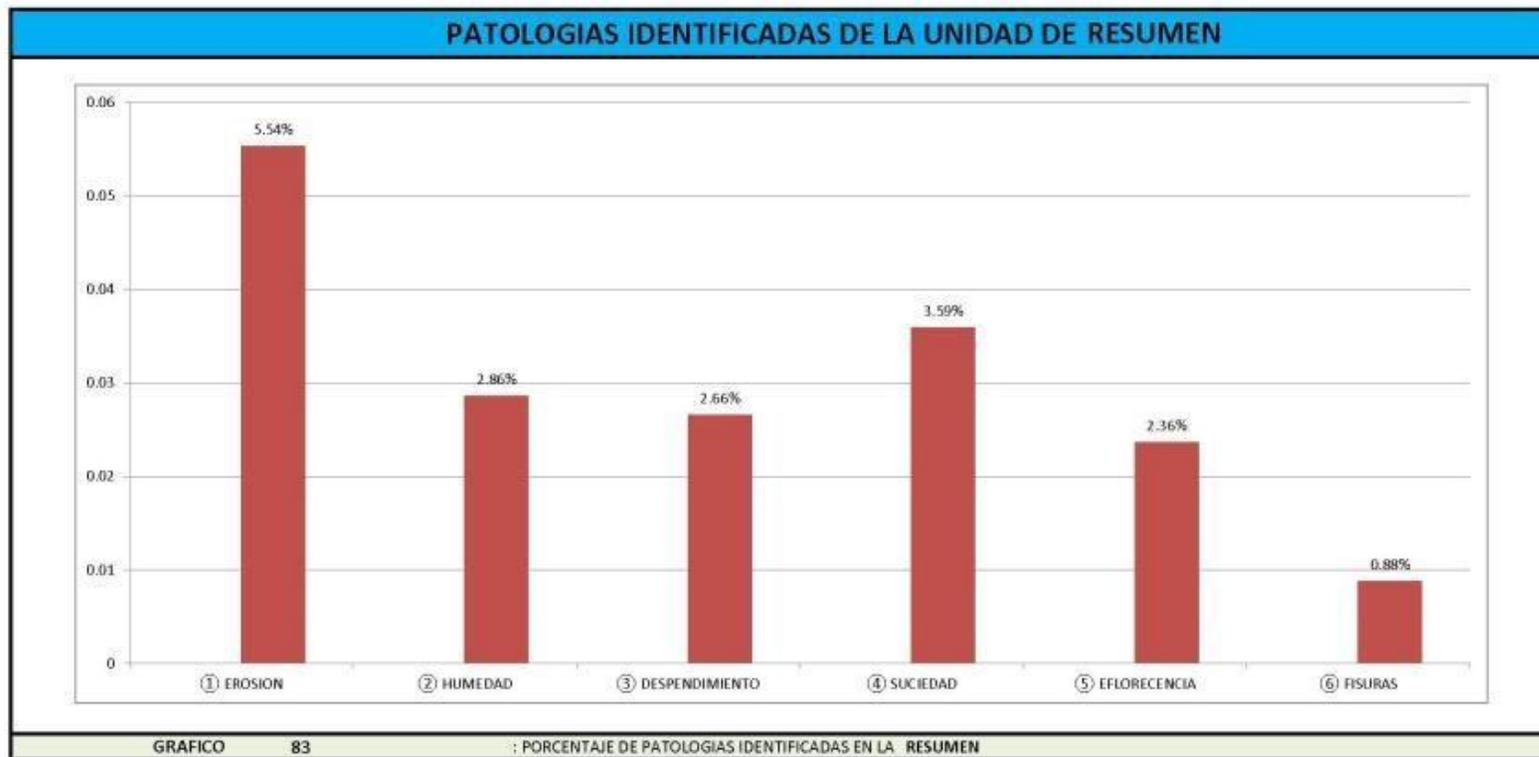


Figura 83: Porcentaje de patologías identificadas de resumen

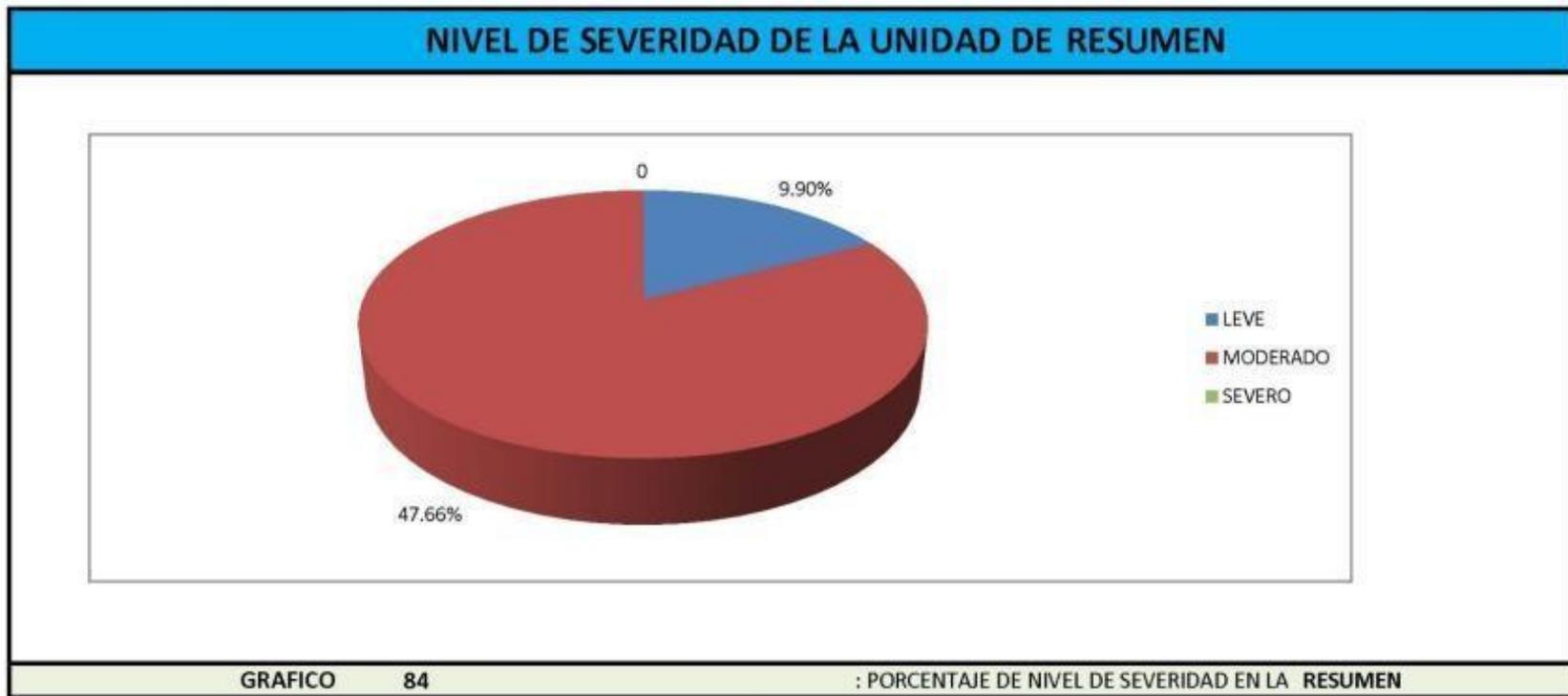


Figura 84: Porcentaje de nivel de severidad de resumen

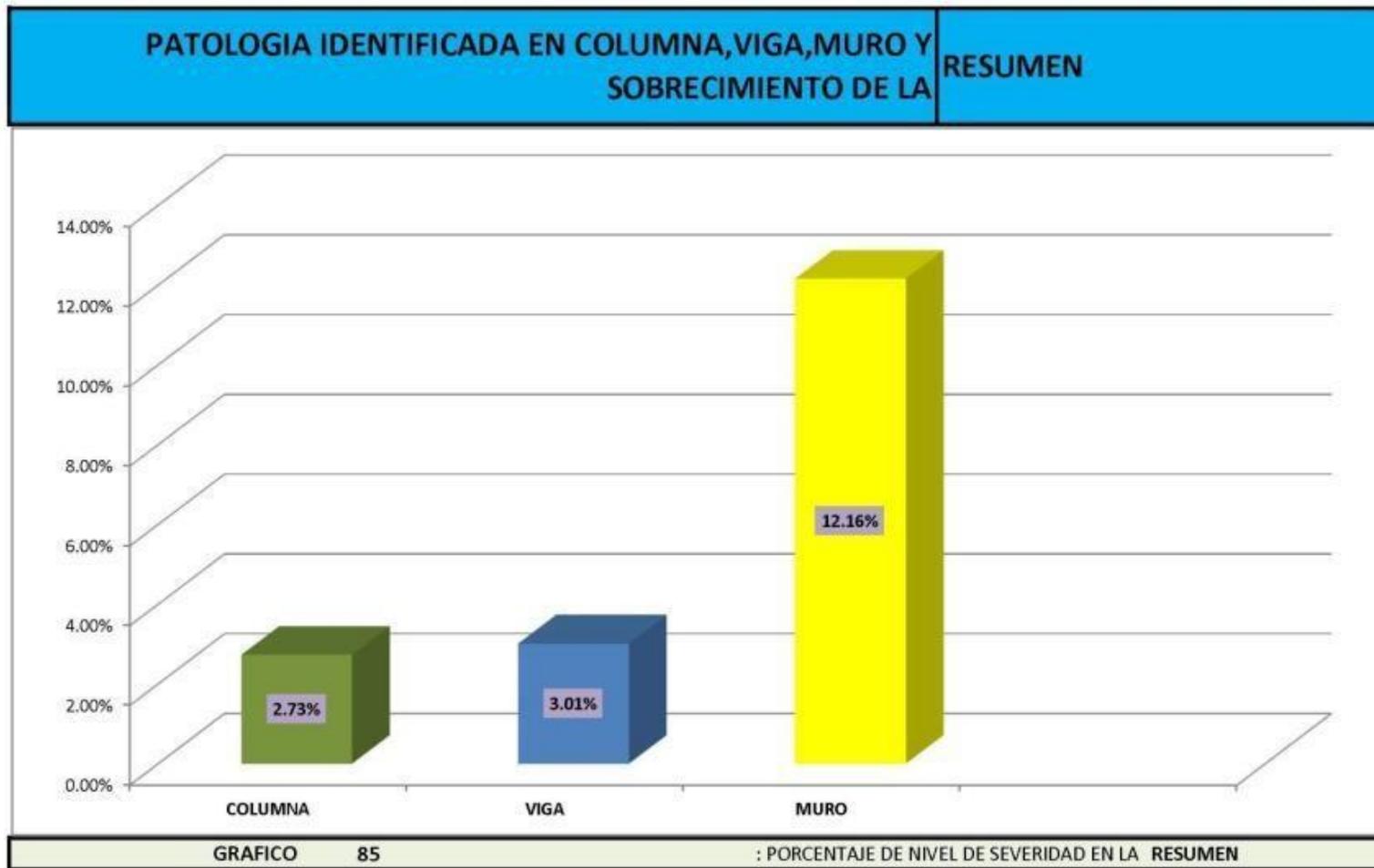


Figura 85: Porcentaje de patología en muro, viga, muro y sobre cimiento de resumen



Figura 86: Porcentaje de área con y sin patología de resumen

4.2. Análisis de resultados

- **En el gráfico 86.** Se aprecia los resultados de las unidades de muestra evaluadas, donde el 82.10 % del área del cerco perimétrico presenta patología y el 17.90 % del área no presenta patología.
- **En el gráfico 84:** Se observa el nivel de severidad de todas las unidades de muestras evaluadas, donde el nivel de severidad que predomina es leve es de 9.99%; el nivel de severidad que predomina es moderado es 47.66% y el nivel de severidad que predomina es severo es 0.00%.
- **En el gráfico 85:** Se observa el porcentaje de las áreas afectadas y no afectadas por cada elemento, y son los siguientes:
 - **En columna:** El porcentaje de área afectada es 2.75 % y el porcentaje de área no afectada es el 97.25 %
 - **En muro:** El porcentaje de área afectada es 3.01 % y el porcentaje de área no afectada es el 87.84 %
 - **Vigas:** El porcentaje de área afectada es 3.01 % y el porcentaje de área no afectada es el 96.99 %.
- **En el gráfico 83.** Se aprecia los tipos de patologías del concreto existentes en cerco perimétrico de la Institución Educativa
 - Erosión (5.54 %)
 - Humedad (2.86 %)
 - Desprendimiento (2.66 %)
 - Suciedad (3.59%)
 - Eflorescencia (2.36 %)

- Fisuras (0.88 %).

· **En el gráfico 83.** Se aprecia las patologías que más presencia tiene es la Erosión con un porcentaje de 5.54 %.

· **En el gráfico 83.** Se aprecia la patología con menos presencia es la Fisuras con un porcentaje 0.88% de todas las unidades de muestras evaluadas.

V. Conclusiones

1. Se aprecia los resultados de las unidades de muestra evaluadas, donde el 82.10 % del área del cerco perimétrico presenta patología y el 17.90 % del área no presenta patología.
2. Una vez identificadas las patologías, se realizó el análisis por cada tipo de patología que se presentó en la siguiente tesis en el cerco perimétrico de la institución educativa n° 14103 de ejidos del norte, distrito de Piura, provincia de Piura, departamento de Piura, región Piura. Asimismo se concluye que los tipos de patologías del concreto existentes en el cerco perimétrico, son los siguientes:
 - Erosión (5.54 %)
 - Humedad (2.86 %)
 - Desprendimiento (2.66 %)
 - Suciedad (3.59%)
 - Eflorescencia (2.36 %)
 - Fisuras (0.88 %).
3. Las patologías identificadas en las estructuras del cerco perimétrico de la institución educativa n° 14103 de ejidos del norte, distrito de Piura, provincia de Piura, departamento de Piura, región Piura, presentan un nivel de severidad predominante es **LEVE**

Aspectos complementarios

RECOMENDACIONES.

- ✓ Se recomienda realizar mantenimiento periódico de la infraestructura del cerco perimétrico de la Institución Educativa para evitar mayor presencia de patologías.
- ✓ Sabiendo las patologías que más se presenta en la infraestructura se recomienda; no sembrar plantas al rededor del cerco perimétrico para evitar la humedad en la infraestructura.
- ✓ Sabiendo el nivel de severidad de la infraestructura estudiada se recomienda realizar una limpieza de área afectada con agua, ácido y cepillo de cerdas. Usar Impermeabilizante de los Sobrecimientos. Impermeabilizante con pintado de muros y elementos estructurales.
- ✓ Hay que tomar en cuenta todas las precauciones y cuidados conocidos para conseguir un concreto impermeable y libre de fisuras o grietas, es decir: buen proporcionamiento; buenos ingredientes - cemento, puzolanas, aditivos, agregados, agua - y buena manufactura, - mezclado, transporte, colocación, compactación y curado - es decir, aseguramiento de calidad para un concreto de calidad
- ✓ Los problemas patológicos de las construcciones son originados por la comisión de errores. Los errores pueden cometerse en cualquiera de las etapas de la vida de

una estructura: planeación, diseño, ejecución de obra y uso u operación. La única forma efectiva para reducir tanto la cantidad como la gravedad de los posibles errores, y por lo tanto de los problemas patológicos, es mediante la educación, adiestramiento, experiencia y esmero de la totalidad de los profesionales y técnicos en la realización de las actividades que les correspondan.

- ✓ Algunos criterios generales para la prevención de las patologías encontradas en el cerco perimétrico analizadas: comprender la directa relación entre prevención y calidad, Buen diseño arquitectónico en su forma y orientación, Previsión del sistema de entubamiento de napas requerido, Correcta selección del sistema constructivo, adecuado al diseño, al clima del lugar y al tipo de suelo, y Óptima calidad de los materiales de construcción, Control de calidad de los materiales y de la mano de obra.

- ✓ Se recomienda realizar reparaciones de fisuras por medio de epoxis adecuados mediante inyección.

Referencias bibliográficas

- (1) Velasco E. Determinación y Evaluación del Nivel de Incidencia de Las Patologías del Concreto en Edificaciones de Los Municipios de Barbosa y Puente Nacional del Departamento de Santander [Tesis de Grado] – Bogota, Colombia: Universidad Militar Nueva Granada; 2014.
- (2) Escalante S. Durabilidad del concreto armado en viviendas de zonas costeras por acción del medio ambiente en la conurbación Barcelona, Lechería, Puerto la Cruz y Guanta del Estado Anzoátegui [Tesis para obtención del título]. Barcelona, España: Universidad de oriente Núcleo de Anzoátegui; [Serial en línea] 2010. [Citado 2016 Dic. 03].Pág. 18-198-199-200-201-202-203-204-205-206-207, disponible en: <http://ri.bib.udo.edu.ve/bitstream/123456789/2580/1/20-TESISIC010E40.pdf>
- (3) Cherres V., **“EVALUACIÓN DE LAS PATOLOGÍAS EN LAS ESTRUCTURAS DE LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS ESTATALES DEL NIVEL SECUNDARIO DEL DISTRITO DE TAMBOGRANDE, PROVINCIA DE**

PIURA, DEPARTAMENTO DE PIURA - AÑO 2014”

Uladech_Biblioteca_virtual [seriado en línea] 2011 [citado 2014 diciembre 28],
disponible en

file:///C:/Users/MARILI/Downloads/Uladech_Biblioteca_virtual%20(1).pdf.

(4) Cárdenas C. Estudio de patologías en columnas de concreto armado

de las instituciones educativas I.E Enrique López Albuja y la I.E. Ignacio Merino, en el sector noroeste de la ciudad de Piura [Tesis Titulación]. Piura, Perú: Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote [Seriada en línea]; 2014. [citado 2015 Julio 14].

(5) Ramírez M, Albañilería Conceptos Generales Slideshare [Seriado en Línea] 2011 [Citado 2016 Enero 28]; disponible en:

http://es.slideshare.net/mauricioramirezmolina/clase-01-albailera?qid=83ab488a-333c-422f-b134-e18fcbd0eb15&v=&b=&from_search=6

(6) GuipúzcoaI, “TIPOSDEALBAÑILERIA” Construcciones y Promociones

Grobas Agudo, S.L [Internet] 2011. [Citado Mayo 14], disponible en:

<http://www.reformas-irun.com/es/paginas/tipos-de-albanileria/>

(7) Lizarzaburu M, Sistemas estructurales: albañilería confinada y armada, sus componentes y procesos, Slideshare [Internet] 2014. [Citado 2016 Mayo 15], Pág. 21, disponible en:

<http://es.slideshare.net/ManuelGermnLizarzabu/05-mp-construicclase-08pptpdf>

(8) RNE 2006, NORMA TÉCNICA E.070 ALBAÑILERÍA, urbanistasperu

[Internet] 206 [Citado 2016 Mayo 17.] Pág. 297, Disponible en:

<http://www.urbanistasperu.org/rne/pdf/Reglamento%20Nacional%20de%20Edificaciones.pdf>

(9) Bartolomé A. Blog de “Investigaciones en Albañilería”, artículos y videos. Lima: DIA PUCP, [Seriada en Línea] 2009. [Citado 2015 Junio 20].

Disponible en:

<http://blog.pucp.edu.pe/blog/albanileria/2007/04/24/investigaciones-en-alba-iler-a/>

(10) Kuroiwa J. Salas J. Manual para la reparación y reforzamiento de viviendas de albañilería confinada dañadas por sismos [Seriado en línea] 2009, [Citado 2015 julio 4], disponible en

<http://www.pe.undp.org/content/dam/peru/docs/Prevenci%C3%B3n%20y%20recuperaci%C3%B3n%20de%20crisis/ManualReparacionAlbanileria1.pdf>

(11) Abanto F. Análisis y diseño de edificaciones de albañilería. 1a ed. Lima, Perú: San Marcos; 2013.

(12) Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. N.T.P. E.070 Albañilería Confinada. [Seriado en línea] 2006 [Citado 2016 Feb 1]. [15 páginas].

Disponible en

http://www.construccion.org.pe/normas/rne2009/rne2006/files/titulo3/02_E/RNE2006_E_070.pdf

(13) Mayorga R. Proyecto técnico económico en cierre perimetral para vivienda unifamiliar. Universidad de Magallanes. Vicerrectoría Académica. Escuela Tecnológica. Técnico Universitario En Construcción Mención Obras Civiles.

Proyecto de Aplicación. [Internet] 2010. [Citado 2016 Mayo 16], pág. 9,
Disponible en:

http://www.umag.cl/biblioteca/tesis/mayorga_villaruel_2010.pdf

(14) Fernanda L. Columnas y Vigas de Confinamiento, Blogspot [seriado en línea] 2009 [citado 2015 Julio 6], disponible en

<http://fernandita1408.blogspot.com/2009/03/columnas-y-vigas-de-confinamiento.html>

(15) Fernández M. Las Estructuras, Scribd [seriado en línea] 2011 [citado 2015 Julio 8], disponible en

<http://es.slideshare.net/masife/tipos-de-estructuras-8559071>

(16) Harmsen T. Diseño de estructuras de concreto armado [Seriado en línea] 2002. [Citado 2015 Julio 8], disponible en

<http://es.slideshare.net/FREDHYRONALDPABLO/disenio-de-estructuras-de-concreto-harmsen-r?related=2>

(17) Novoa D. Sistemas Estructurales, Scribd [seriado en línea] 2013 [citado 2015 Julio 10], disponible en

<http://es.slideshare.net/ArqAdrian1985/sist-estructurales-i-clase-i>

(18) Mendoza G. Sistemas Estructurales, Slideshare [seriado en línea] 2014 [citado 2015 Julio 10], disponible en

<http://es.slideshare.net/GeneDeCMendoza/sistemas-estructurales-genesis-mendoza-saia-psm>

(19) Quispe J. Cimiento y Sobre cimiento. Prezi. [Internet] 2014 [Citado 2016 Mayo 20], Disponible en:

<https://prezi.com/eokx00mh5drx/cimiento-y-sobrecimiento/>

(20) Balbín R. Albañilería confinada y armada. Scribd [Seriada en línea] 2012.

[Citado 2015 Julio 20]; 1(4): 70 páginas], disponible en

<https://es.scribd.com/doc/105996766/1/definición-albañilería>

(21) Puente G. Patología de la construcción en mampostería y hormigones. Sangolquí:

Escuela Politécnica del Ejército [Seriada en Línea] 2008. [Citado 2015 Julio 13].

Disponible en: <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/1633/1/T-ESPE-014821.pdf>

(22) Muñoz M. Prevención y soluciones en patología estructural de la edificación. Sevilla. [Seriado en línea] 2010 [Citado 2016 Abril 21]. Disponible

en:

<http://manuel.muoz0006.eresmas.net/index.htm>

(23) Rivva E. Durabilidad y Patología del Concreto, Asocem [seriado en línea]

2006 [citado 2015 Julio 13], disponible en

<http://es.scribd.com/doc/228390919/Capitulo-1-DURABILIDAD-CONCRETO-pdf#scribd>

(24) Arango S. Causa de Daños en el Concreto, Slideshare [seriado en línea]

2013 [citado 2015 Julio 14], disponible en

<http://es.slideshare.net/SergioPap/patologia-del-concreto-causas-de-daos-en-el-concreto>

(25) Broto C. Normas técnicas complementarias para diseñar por sismo,

[seriado en línea] 2006 [citado 2015 Julio 15], disponible en

https://higieneysseguridadlaboralevs.files.wordpress.com/2012/07/enciclopedia_broto_de_patologias_de_la_construccion.pdf

(26) Monjo J. La rehabilitación de las fachadas de ladrillo visto [Seriado en línea] 2010. [Citado en línea 2016 Febrero 18]. Disponible en:

<http://www.conarquitectura.com/articulos%20tecnicos%20pdf/36.pdf>

(27) Corral J. Patología de la construcción grietas y fisuras en obras de hormigón, Redalyc [seriado en línea] 2004 [citado 2015 Julio 15], disponible en

<http://www.redalyc.org/pdf/870/87029104.pdf>

(28) Sánchez A. Patologías constructivas: grietas y fisuras [Seriada en línea] 2013. [Citada en 2016 Febrero 19]. Disponible en:

<http://www.elinmoblog.com/2013/02/patologias-constructivas-grietas-y-fisuras/>

(29) Paz R, Evaluación De Las Patologías Más comunes En Las Viviendas De Material noble De La Ups Villa San Luis I Y II Etapa, De Nuevo Chimbote - 2013". Scribd [Internet] 2013 [Citado 2016 Mayo 26], Pág. 16-19-28, Disponible en:

<https://es.scribd.com/doc/177136916/Proyecto-de-Tesis-RP-Ultimo-2>

(30) Carolina G. Patología de alas edificaciones – filtraciones, Prezy, [seriado en línea] 2013 [citado 2015 Marzo 30], disponible en

<https://prezi.com/uz2fnyuinyef/patologia-de-las-edificaciones-filtraciones/>

(31) Vivar M, Prototipo Proyecto Tesis. Scribd [Internet] 2015 [Citado 2016 Mayo 26], Pág. 26, Disponible en:

<https://es.scribd.com/doc/268404686/Prototipo-Proyecto-Tesis-2015-i>

ANEXO 02: RECOMENDACIONES – PANEL FOTOGRAFICAS

ALTERATIVAS PARA REPARACIONES ALGUNAS PATOLOGIAS

EFLORESCENCIA



POSIBLES CAUSAS:

- Humedad de muro y elementos estructurales por filtración, capilaridad y condensación.
- Contenido de sales en los agregados y suelos en contacto con muros y elementos estructurales.

POSIBLES REPARACIONES:

- Limpieza de área afectada con agua, ácido y cepillo de cerdas.
- Impermeabilizante de los sobrecimiento.
- Impermeabilizante con pintado de muros y elementos estructurales.

GRIETA



POSIBLES CAUSAS:

- Por baja resistencia del suelo.
- Asentamiento y Falta de adherencia.

POSIBLES REPARACIONES:

- Se debe confinar los muros para evitar las grietas.
- Los agregados tienen que ser buenos y no tienen que estar contaminado con sustancias orgánicas.

FISURA



POSIBLES CAUSAS:

- Curado deficiente del concreto.
- Variaciones térmicas, ataque químico, asentamiento y humedad

POSIBLES REPARACIONES:

- Se debe curar el concreto para evitar las fisuras.
- Los agregados tienen que ser buenos y no tienen que estar contaminado con sustancias orgánicas.

EROSION



POSIBLES CAUSAS:

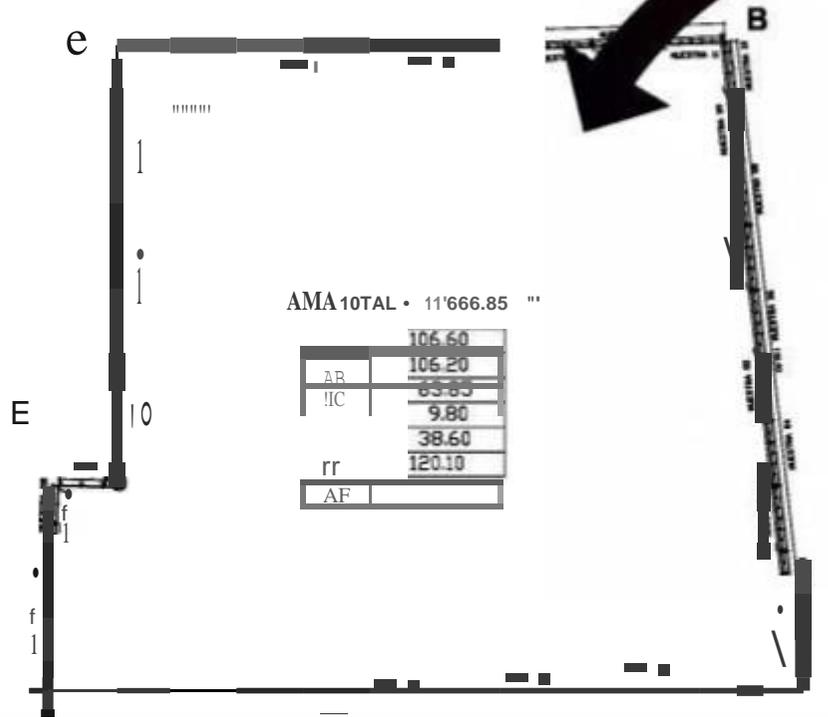
- Deterioro de pequeños fragmentos o partículas, producidos por cambios de temperatura, humedad y mala proporción de mortero.

POSIBLES REPARACIONES:

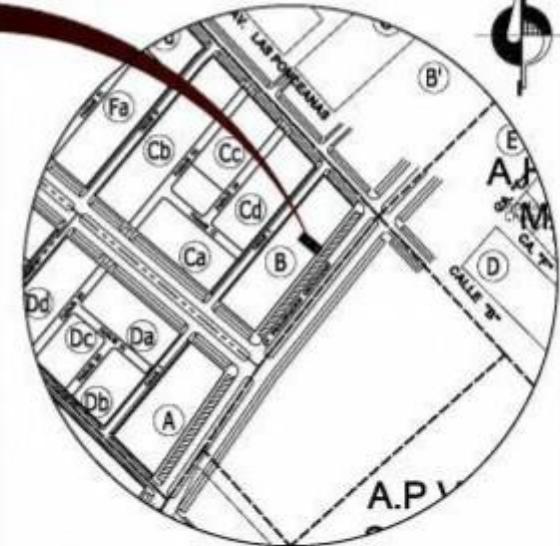
- Realizar un mantenimiento y Limpieza continua con agua y cepillos.

**PLANOS DE VISTA DE PLANTA , CORTE Y
UBICACIÓN DEL DEL CERCO PERIMÉTRICO DE
LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA
N° 14103 DE EJIDOS DEL NORTE**

PLANO DE UBICACIÓN
DCA.LA: IISiit



ESCALA:1/5000



AREA DE ESTRUCTURACION URBANA

-p TO

DISTRITO
LUGAR
CALLE

- RESIDENCIAL MEDIA DENSIDAD (RM)
- ESTRUCTURACION RURAL
- EJIDOS DEL NORTE
- PROLONGACION AV. LOS TALLERES

UNIVERSIDAD CATOLICA DE LOS ANGELES DE GRIMSBOTE

DETERMINACION Y UBICACION DE LAS PROTECCIONES DE SETBACK ESTRUCTURALES DE ALUMBRADO COMPARADO DEL CENTRO HISTORICO DE LA INSTITUCION EDUCATIVA "N" SEÑOR DE SIBUNDI DEL MUNICIPIO DE PUEBLA, PROVINCIA DE PUEBLA, GOBIERNO FEDERAL DE MEXICO.				PLANO: U-01
PLANO DE UBICACION				
NOMBRE DR. GONZALO DELGADO RIVERA		DISTRITO SAN JUAN DE LOS RIOS		
MUNICIPIO PUEBLA	ESTADO PUEBLA	MUNICIPIO PUEBLA	MUNICIPIO PUEBLA	FECHA MARZO 2017

